



TESIS - TE142599

IMPLEMENTASI WAVELET GABOR SEBAGAI PENGENALAN PLAK PEMBULUH DARAH ARTERI KAROTID PADA CITRA ULTRASOUND

MAS ALY AFANDI
NRP 07111650040004

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT.
Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018



TESIS - TE142599

IMPLEMENTASI WAVELET GABOR SEBAGAI PENGENALAN PLAK PADA PEMBULUH DARAH ARTERI KAROTID PADA CITRA ULTRASOUND

MAS ALY AFANDI
NRP 07111650040004

DOSEN PEMBIMBING
Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT.
Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc.

PROGRAM MAGISTER
BIDANG KEAHLIAN TEKNIK ELEKTRONIKA
DEPARTEMEN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI ELEKTRO
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER
SURABAYA
2018

LEMBAR PENGESAHAN

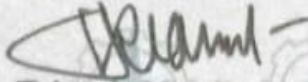
Tesis disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar
Magister Teknik (M.T)
di
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

oleh:


Mas Aly Afandi
NRP. 07111650040004

Tanggal Ujian : 3 Juli 2018
Periode Wisuda : September 2018

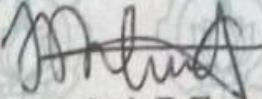
Disetujui oleh:


1. Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT. (Pembimbing I)
NIP: 197002121995121001



2. Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc. (Pembimbing II)
NIP: 196409021989031003


3. Dr. Achmad Arifin, ST., M.Eng. (Penguji)
NIP: 197103141997021001


4. Astria Nur Irfansyah, ST., M.Eng., Ph.D. (Penguji)
NIP: 198103252010121002


5. M. Attamimi, B.Eng., M.Eng., Ph.D. (Penguji)
NIP: 1985201711039

Dekan Fakultas Teknologi Elektro


Dr. Tri Arief Sardjono, S.T., M.T.
NIP: 197002121995121001

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi keseluruhan Tesis saya dengan judul “**IMPLEMENTASI WAVELET GABOR SEBAGAI PENGENALAN PLAK PEMBULUH DARAH ARTERI KAROTID PADA CITRA ULTRASOUND**” adalah benar-benar hasil karya intelektual mandiri, diselesaikan tanpa menggunakan bahan-bahan yang tidak diijinkan dan bukan merupakan karya pihak lain yang saya akui sebagai karya sendiri.

Semua referensi yang dikutip maupun dirujuk telah ditulis secara lengkap pada daftar pustaka. Apabila ternyata pernyataan ini tidak benar, saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan yang berlaku.

Surabaya, Juli 2018

Mas Aly Afandi

NRP. 07111650040004

Halaman ini sengaja dikosongkan

IMPLEMENTASI WAVELET GABOR SEBAGAI PENGENALAN PLAK PEMBULUH DARAH ARTERI KAROTID PADA CITRA ULTRASOUND

Nama mahasiswa : Mas Aly Afandi
NRP : 07111650040004
Pembimbing : 1. Dr. Tri Arief Sarjono, ST., MT.
2. Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc.

ABSTRAK

Pembuluh darah di dalam leher manusia yang berfungsi untuk mengantarkan darah ke otak disebut Arteri Karotid. Kolesterol dalam tubuh manusia dapat membentuk plak sehingga menjadi sumbatan pada Arteri Karotid dan menyebabkan Atherosclerosis, Stroke dan penyakit Jantung yang merupakan penyakit berbahaya dan dapat menyebabkan kematian. Jika dalam waktu lama sumbatan tidak ditemukan, Arteri Karotid akan pecah. Ketersediaan USG dalam praktek klinis sudah luas dan memiliki biaya rendah untuk keperluan mengamati plak pada Arteri Karotid. Sayangnya, gambar plak ultrasound di Arteri Karotid beragam dan tidak mudah diidentifikasi. Selain itu, sulit untuk mengembangkan teknik komputasi dalam mengenali plak dari gambar ultrasound. Oleh karena itu, hal ini merupakan tantangan untuk mengembangkan metode yang optimal dan dapat di implementasikan dalam sistem komputer untuk mengenali plak dari gambar ultrasound. Salah satu metode dari banyak teknik yang tersedia dalam pengenalan adalah ekstraksi fitur yang dapat diperoleh dari berbagai cara. Dalam penelitian ini, Gabor wavelet merupakan salah satu metode dalam ekstraksi fitur yang diterapkan untuk mengenali karakteristik plak. Namun ekstraksi fitur Gabor wavelet akan menghasilkan data yang sangat besar, oleh karena itu untuk mengurangi dimensi data, *Principle Component Analysis* (PCA) diterapkan untuk mengurangi data yang sangat besar tersebut. Hasil dari metode ini sangat memuaskan dengan tingkat pengenalan 100% dengan menggunakan 8 orientasi dan 3 skala bank Gabor dengan 100% konfigurasi vektor eigen. Dalam penelitian ini kami menggunakan 24 gambar pelatihan arteri karotis dan memiliki tingkat ketelitian 97,22% untuk keseluruhan citra.

Kata kunci: Arteri Karotid, pengenalan, plak

Halaman ini sengaja dikosongkan

IMPLEMENTATION OF GABOR WAVELET FOR CAROTID ARTERY PLAQUE RECOGNITION ON ULTRASOUND IMAGE

By : Mas Aly Afandi
Student Identity Number : 07111650040004
Supervisor(s) : 1. Dr. Tri Arief Sarjono, ST., MT.
2. Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc.

ABSTRACT

A pair of blood vessels inside of the human neck that serves to deliver blood to the brain is called carotid artery. Cholesterol in human body can form plaque, causes blockage to carotid artery that evoke Atherosclerosis, stroke and heart disease which is a dangerous disease that can lead to death. If in certain long time it is not discovered, carotid artery will rupture. In clinical practice, the availability of ultrasound is wide also it is a low cost method to observe plaque in carotid artery. Unfortunately, ultrasound plaque images in carotid artery is diverse, noisy and not easy to be identified. It is also hard to develop computational techniques for recognizing plaque from ultrasound images. Therefore, it is a challenge to develop an optimal method that can be implemented in computer system to recognize plaque from ultrasound images. One method from many techniques available in pattern recognition is a feature extraction which can be obtained from various ways. In this work, A Gabor wavelet which is one of the powerful method in feature extraction is applied to recognize plaque characteristics. However a Gabor wavelet feature extraction will result a huge data, therefore to reduce the data dimension, the Principle Component Analysis (PCA) is applied to reduce such huge data. The result of this method is satisfied with 100% recognition rate by using 8 orientations and 3 scales bank of Gabor with 100% eigenvectors configuration. In this research we used 24 carotid artery training images and 97,22% for all images that we use one by one.

Key words: Carotid Artery, Recognize, Plaque

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, karena atas segala nikmat-Nya tesis ini dapat diselesaikan. Tesis berjudul **“IMPLEMENTASI WAVELET GABOR SEBAGAI PENGENALAN PLAK PEMBULUH DARAH ARTERI KAROTID PADA CITRA ULTRASOUND”** ini disusun untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh gelar Magister Teknik (MT) pada Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro, Institut Teknologi Sepuluh Nopember.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan tesis ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, dengan ketulusan dan kerendahan hati penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ayahanda, Ibunda, dan keluarga besar yang memberikan dukungan serta motivasi untuk penulis dalam menempuh studi pascasarjana.
2. Bapak Dr. Tri Arief Sardjono, ST., MT selaku dosen pembimbing I dan dekan Fakultas Teknologi Elektro yang telah banyak memberikan saran, bantuan serta bimbingan dalam penelitian penulis.
3. Bapak Dr. Ir. Hendra Kusuma, M.Eng., M.Sc. selaku dosen pembimbing II yang telah banyak memberikan saran, bantuan, bimbingan, serta motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan penelitian.
4. Bapak Dr. Muhammad Rivai, ST., MT selaku koordinator program Pasca Sarjana jurusan Teknik Elektro.
5. Bapak Dr. Ir. Djoko Purwanto, M.Eng selaku dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro.
6. Bapak Dr. Ronny Mardiyanto, ST., MT selaku dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro.
7. Bapak Dr. Achmad Arifin, ST., M.Eng selaku dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro.
8. Bapak Dr. Astria Nur Irfansyah, ST., M.Eng Selaku dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro.

9. Bapak Dr. Muhammad Atamimi, ST., MT selaku dosen pengajar Jurusan Teknik Elektro..
10. Kepada Koordinator Pascasarjana Teknik Elektronika , Koordinator Pascasarjana Jurusan Teknik Elektro dan Ketua Jurusan Teknik Elektro serta karyawan Pascasarjana Teknik Elektro yang telah membantu penulis dalam segala urusan administrasi selama menempuh kuliah di ITS.
11. Sevia Inda Purnama selaku rekan yang selalu siap membantu penulis dalam menyelesaikan tugas kuliah dan tesis.
12. Rekan-rekan S2 angkatan 2016 telah banyak membantu penulis dalam menyelesaikan tugas selama masa kuliah dan tesis ini.
13. Seluruh Civitas Akademisi Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknologi Industri Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya., atas segala bantuan yang telah diberikan.

Semoga Tuhan yang pengasih lagi penyayang membalas budi baik mereka semua. Pada akhirnya, penulis menyadari bahwa tesis ini masih belum sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga tesis ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta bagi masyarakat demi kemajuan Bangsa.

Surabaya, 1 Juli 2018

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	viii
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xvi
DAFTAR TABEL	xviii
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Kontribusi.....	3
BAB 2 KAJIAN PUSTAKA	5
2.1 Kajian Penelitian Terkait.....	5
2.2 Pembuluh Darah	6
2.3 Pembuluh Darah Arteri	7
2.4 Pembuluh Darah Vena.....	8
2.5 Oklusi Arteri Karotis	9
2.6 Teori Gelombang.....	10
2.7 Ultrasonografi.....	11
2.8 Prinsip Kerja Ultrasonografi	12
2.9 Computer Vision	14
2.10 Wavelet Gabor.....	16
2.11 <i>Principle Component Analysis</i> (PCA).....	18
2.12 Euclidean Distance	20
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	23

3.1	Algoritma dan Konfigurasi Wavelet Gabor	24
3.2	Reduksi Matriks Metode Principle Component Analysis (PCA)	28
3.3	Pengenalan Citra Arteri Carotid dengan Metode <i>Euclidean Distance</i> ...	29
3.4	Prosess <i>Learning</i> Sistem Pengenalan Arteri Karotid.....	29
3.5	Prosess <i>Testing</i>	31
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....		33
4.1	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training	35
4.2	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training	36
4.3	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training	38
4.4	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 100% <i>Eigenvector</i>	39
4.5	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 80% <i>Eigenvector</i>	41
4.6	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 60% <i>Eigenvector</i>	43
4.7	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 100% <i>Eigenvector</i>	44
4.8	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 80% <i>Eigenvector</i>	46
4.9	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 60% <i>Eigenvector</i>	48
4.10	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 100% <i>Eigenvector</i>	50
4.11	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 80% <i>Eigenvector</i>	51
4.12	Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 60% <i>Eigenvector</i>	53
4.13	Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	55
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		57
5.1	Kesimpulan	57
5.2	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		59

LAMPIRAN	61
DAFTAR INDEX.....	Error! Bookmark not defined.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pembuluh Darah	7
Gambar 2.2	Penampang dinding Arteri	8
Gambar 2.3	Penampang Pembuluh Darah Vena	9
Gambar 2.4	Perpindahan Mekanis dalam Medium Kompresibel	10
Gambar 2.5	Seperangkat Alat Ultrasound	12
Gambar 2.6	Penampang Arteri Karotid	13
Gambar 2.7	Hierarki Proses dalam <i>Computer Vision</i>	15
Gambar 2.8	Bagian Real dan Imajiner Filter Gabor	17
Gambar 2.9	Bagian-bagian <i>real</i> dari bank filter Gabor dengan konfigurasi 8 orientasi 5 skala.....	18
Gambar 3.1	Diagram Block Proses Citra	24
Gambar 3.2	Blok Diagram Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor.....	25
Gambar 3.3	Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan Konfigurasi 8 Orientasi 5 skala	26
Gambar 3.4	Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan Konfigurasi 8 Orientasi 3 skala.	27
Gambar 3.5	Blok Diagram <i>Principle Component Analysis</i> (PCA)	28
Gambar 3.6	Blok Diagram <i>Learning</i> Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor Tanpa PCA	30
Gambar 3.7	Blok Diagram <i>Learning</i> Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor Dengan PCA.....	30
Gambar 3.8	Blok Diagram <i>Testing</i> Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor tanpa PCA....	31
Gambar 3.9	Blok Diagram <i>Testing</i> Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan PCA.	32
Gambar 4.1	Skema Pengambilan Data Metode Wavelet Gabor.....	33
Gambar 4.2	Skema Pengambilan Data Metode Wavelet Gabor-PCA.....	34
Gambar 4.3	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data <i>Training</i>	36
Gambar 4.4	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data <i>Training</i>	37
Gambar 4.5	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data <i>Training</i>	38
Gambar 4.6	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data <i>Training</i> dengan 100% <i>Eigenvector</i> PCA.....	40
Gambar 4.7	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data <i>Training</i> dengan 80% <i>Eigenvector</i> PCA.....	42

Gambar 4.8	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data <i>Training</i> dengan 60% <i>Eigenvector</i> PCA	44
Gambar 4.9	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data <i>Training</i> dengan 100% <i>Eigenvector</i> PCA	45
Gambar 4.10	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data <i>Training</i> dengan 80% <i>Eigenvector</i> PCA	47
Gambar 4.11	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data <i>Training</i> dengan 60% <i>Eigenvector</i> PCA	49
Gambar 4.12	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data <i>Training</i> dengan 100% <i>Eigenvector</i> PCA	51
Gambar 4.13	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data <i>Training</i> dengan 100% <i>Eigenvector</i> PCA	53
Gambar 4.14	<i>Recognition Rate</i> untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data <i>Training</i> dengan 100% <i>Eigenvector</i> PCA.	54

DAFTAR TABEL

Tabel 4.1	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data <i>Training</i>	35
Tabel 4.2	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data <i>Training</i>	37
Tabel 4.3	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data <i>Training</i>	38
Tabel 4.4	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data <i>Training</i> pada 100% <i>Eigenvector</i> PCA	40
Tabel 4.5	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data <i>Training</i> pada 80% <i>Eigenvector</i> PCA	41
Tabel 4.6	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data <i>Training</i> pada 60% <i>Eigenvector</i> PCA	43
Tabel 4.7	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data <i>Training</i> pada 100% <i>Eigenvector</i> PCA	45
Tabel 4.8	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data <i>Training</i> pada 80% <i>Eigenvector</i> PCA	46
Tabel 4.9	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data <i>Training</i> pada 60% <i>Eigenvector</i> PCA	48
Tabel 4.10	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data <i>Training</i> pada 100% <i>Eigenvector</i> PCA	50
Tabel 4.11	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data <i>Training</i> pada 80% <i>Eigenvector</i> PCA	52
Tabel 4.12	Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data <i>Training</i> pada 80% <i>Eigenvector</i> PCA	54

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Arteri Karotid adalah pembuluh darah di leher yang berfungsi sebagai penyalur darah ke otak. Terjadinya penyumbatan pada pembuluh darah Arteri Karotid adalah hal yang berbahaya bagi kesehatan seseorang. Hal tersebut dikarenakan penyumbatan pada pembuluh darah Arteri Karotid dapat menyebabkan penyakit mematikan yang dapat menimbulkan kematian dan gangguan fungsi tubuh seperti penyakit Stroke, Jantung, dan Arteriosklerosis [1].

Dalam dunia medis, untuk dapat mendeteksi adanya penyumbatan yang di akibatkan oleh plak pada pembuluh darah Arteri Karotid dapat menggunakan alat Ultrasound. Ultrasound mampu memberikan citra dari Arteri Karotid pada tubuh manusia dan penyempitan yang terjadi di dalamnya. Banyak cara yang dapat dilakukan untuk mendapatkan gambar pada bagian Arteri Karotid menggunakan Ultrasound seperti menggunakan ultrasound Mode – B, effect Doppler, dan peningkatan kontras Ultrasound. Citra yang dihasilkan oleh Ultrasound tidak serta merta dapat langsung kita ketahui terdapat atau tidaknya plak yang menimbun. Hal tersebut akan bergantung pada kemampuan dalam menerjemahkan citra Ultrasound itu sendiri. Masalah akan terjadi apabila sistem ingin menginterpretasi sebuah image Ultrasound untuk mengenali plak. Hal ini dikarenakan kemampuan dalam menerjemahkan citra yang dihasilkan oleh Ultrasound berbeda-beda dengan sumber gambar dari berbagai mode ultrasound yang berbeda-beda pula. Hal ini dapat menyebabkan kesalahan interpretasi dalam mengenali plak yang ada pada pembuluh darah Karotid. Mengenali adanya plak pada pembuluh darah merupakan hal yang sangat penting, sehingga mengembangkan sistem yang dapat mengenali plak berdasarkan citra Ultrasound adalah tantangan.

Untuk menjawab tantangan tersebut penelitian ini akan mengembangkan sebuah sistem pengenalan plak pada pembuluh Arteri Karotid dengan menggunakan ekstraksi fitur wavelet Gabor. Wavelet Gabor merupakan salah satu

ekstraksi fitur yang sangat bagus untuk mengenali citra. Hal ini dikarenakan, ekstraksi fitur wavelet Gabor memiliki kesamaan dengan sistem pada penglihatan manusia [2]. Dikarenakan hasil dari ekstraksi fitur wavelet Gabor memiliki data yang cukup besar, maka metode *principle component analysis* (PCA) akan diterapkan untuk mengurangi data hasil dari ekstraksi. Penelitian ini akan berdampak pada pengembangan algoritma sistem dalam mengenali plak yang terdapat dalam pembuluh darah Arteri Karotid.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis dapat merumuskan permasalahan dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan ekstraksi fitur wavelet Gabor dalam meng ekstrak fitur dari citra Arteri Karotid hasil dari Ultrasound untuk mengenali adanya plak atau tidak.
2. Bagaimana menerapkan PCA dalam mengurangi data yang besar hasil dari ekstraksi fitur untuk mendapatkan hasil yang optimal.
3. Mengamati seberapa besar akurasi dan mengamati konfigurasi paling optimal sistem dalam mengolah citra ultrasound dalam mengenali plak Arteri Karotid.

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan sebuah metode yang dapat diaplikasikan untuk pengolahan citra pada Ultrasound dalam mengenali plak pada pembuluh darah Arteri Karotid, sehingga penyumbatan pada Arteri Karotid dapat diketahui dengan cepat. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan alternatif baru yang lebih baik dalam mengenali plak yang menyumbat pada pembuluh darah Arteri Karotid dalam dunia medis menggunakan citra yang dihasilkan oleh Ultrasound.

1.4 Batasan Masalah

Beberapa batasan masalah akan dikemukakan agar penelitian tidak terlalu luas dan dapat berfokus adalah sebagai berikut:

1. Penelitian akan menggunakan data, baik data *training* maupun *testing* dari 36 data citra yang telah dikumpulkan melalui sumber online yang terdiri dari 18 citra Arteri Karotid normal dan 18 citra Arteri Karotid plak dimana keseluruhan citra telah di bedakan antara citra Arteri Karotid normal dan citra Arteri Karotid plak oleh dokter spesialis radiologi untuk memenuhi “*golden standard*”.
2. 24 data citra *training* terdiri dari 12 citra Arteri Karotid normal dan 12 citra Arteri Karotid plak.
3. 12 data citra *testing* terdiri dari 6 citra Arteri Karotid normal dan 6 citra Arteri Karotid plak.
4. Citra Ultrasound yang akan dikenali ada tidaknya plak merupakan citra pada Arteri Karotid.

1.5 Kontribusi

Pengembangan metode pengenalan plak Arteri Karotid yang optimal dengan ketelitian yang cukup signifikan yaitu 97% dengan konfigurasi 8 orientasi 5 skala 100% eigenvector dengan berdasarkan 36 data *training* yang telah dikumpulkan dengan 18 citra training normal dan 18 citra training plak.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 2

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Penelitian Terkait

Penelitian terkait pengenalan plak pada pembuluh darah merupakan penelitian yang sedang dalam tren. Beberapa ilmuan telah melakukan beberapa percobaan untuk dalam membuat sebuah metode pengenalan dengan berbagai macam cara.

Pada tahun 2011 Jose C. Seabra, Francesco Ciompi, Oriol Pujol, Josepa Mauri, Petia Radeva, dan Joao Sanches melakukan penelitian yang berjudul “*Rayleigh Mixture Model for Plaque Characterization in Intravascular Ultrasound*”. Dalam penelitiannya, Jose C. Seabra dkk menggunakan *Rayleigh mixture model* untuk mekrakteristikkan plak pada citra Ultrasound. Penelitian ini berfokus pada estimasi koefisien *mixture* untuk mendapatkan konfigurasi yang optimal. *Rayleigh mixture model* di terapkan pada setiap blok pemrosesan pada pixel yang akan dicirikan. Bobot pada parameter *mixture* sebagai fitur untuk menggambarkan plak pada citra Ultrasound. Untuk mengevaluasi permodelan yang tepat, peneliti menggunakan klasifikasi dalam karakterisasi plak. Setelah melakukan serangkaian penelitian ini, peneliti mendapatkan hasil yang memuaskan yaitu nilai akurasi sebesar 92,6% [3].

Pada tahun 2014 Gonzalo Vegas, Jose Seabra, Oriol Rodriguez Leor, Angel Serrano Vida, Santiago aja Fernandez, Cesar Palencia, Marcos Mrtin Fernandez dan joao Sanches melakukan penelitian yang berjudul “*Gamma Mixture Classifier for Plaque Detection in Instravascular Ultrasonic Images*”. Dalam penelitiannya untuk dapat mengklasifikasikan plak pada citra Ultrasound, Gonzalo Vegas dkk menggunakan 50 citra yang didapatkan dari 9 orang yang berbeda. Sebelum mengolah citra yang digunakan, citra akan melalui proses standarisasi ukuran menjadi 256 x 256 pixel. Dalam penelitiannya mengimplementasikan *Gamma mixture classifier*, Gozalo Vegas dkk melakukan dengan pendekatan Bayesian. Hal ini digunakan untuk mendapatkan parameter *mixture model* dalam distribusi dari karakter citra. Dalam penlitiannya, distribusi

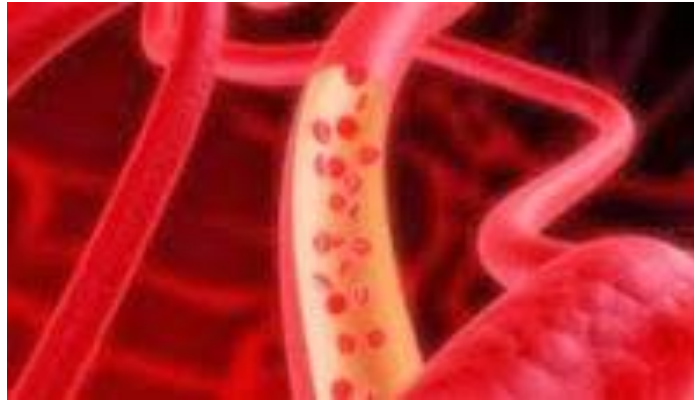
Gamma menunjukkan kinerja yang lebih baik jika dibandingkan dengan distribusi Rayleigh dan Nakagami. Setelah mengamati dan mendapatkan data selama proses *learning* menggunakan *Gamma mixture model* dan menginisiasikannya saat proses testing, didapatkan hasil yang memuaskan yaitu akurasi untuk deteksi plak dengan hasil akhir 95,15% [4].

2.2 Pembuluh Darah

Di antara berbagai organ tubuh, pembuluh darah merupakan salah satu organ yang mempunyai peranan penting dalam sistem peredaran darah. Pengertian pembuluh darah adalah bagian dari sistem sirkulasi yang mengangkut darah ke seluruh tubuh. Pembuluh darah dikelompokkan menjadi 3 sistem yaitu sistem arterial, sistem kapiler dan sistem venosa. Aorta adalah pembuluh darah besar bagian dari sistem sirkulasi sistemik, yang keluar dari jantung dan berfungsi untuk membawa darah jantung yang penuh berisi oksigen ke pembuluh arteri. Ada tiga jenis pembuluh darah, yaitu arteri yang berfungsi membawa darah dari jantung, kapiler yang berfungsi sebagai tempat pertukaran sebenarnya air dan bahan kimia antara darah dan jaringan dan vena, yang membawa darah dari kapiler kembali ke jantung. Di target organ, pembuluh darah arteri bercabang-cabang dan berakhir menjadi pembuluh darah yang lebih kecil yang disebut dengan arteriol. Arteriol bekerja sebagai katup pengatur di mana darah dilepaskan ke dalam kapiler. Setelah terjadinya perfusi jaringan, kapiler bergabung dan melebar menjadi vena, yang mengembalikan darah ke jantung [5].

Secara histopatologi, ketebalan dinding ketiga sistem ini berbeda, sesuai dengan fungsi utamanya masing-masing. Aorta dan pembuluh darah arteri, karena fungsinya untuk menyalurkan darah dari jantung ke seluruh tubuh, mengalami tekanan yang tinggi. Sehingga pembuluh darah arteri memiliki dinding vaskuler yang kuat dan darah mengalir dengan cepat ke jaringan-jaringan.

Arteriol yang berfungsi sebagai katup pengatur dari sistem arteri, memiliki dinding otot yang kuat yang dapat menutup sama sekali arteriol tersebut sehingga memungkinkannya untuk berdilatasi beberapa kali, dengan demikian dapat mengubah aliran darah ke kapiler.



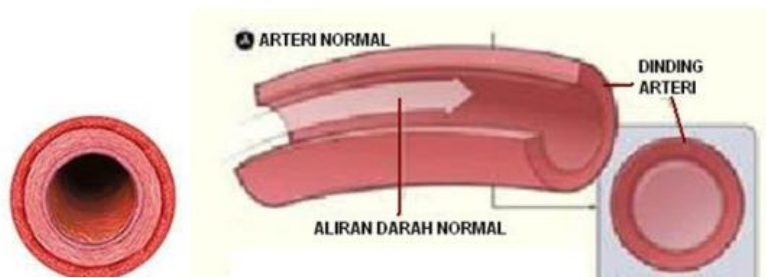
Gambar 2.1 Pembuluh Darah [5]

Kapiler, karena fungsinya sebagai penukar cairan dan bahan gizi, memiliki dinding yang sangat tipis dan permeabel terhadap zat yang bermolekul kecil. Selanjutnya dari kapiler darah kemudian berlanjut menuju venula-venula yang kemudian bergabung menjadi pembuluh darah vena.

Vena, karena berfungsi mengalirkan darah kembali ke jantung, memiliki tekanan dinding yang sangat rendah dan sebagai akibatnya dinding vena tipis. Tetapi walaupun begitu, dinding vena berotot yang memungkinkannya untuk mengecil dan membesar, sehingga vena mampu menyimpan darah dalam jumlah kecil atau besar tergantung kepada kebutuhan badan.

2.3 Pembuluh Darah Arteri

Arteri merupakan pembuluh yang bertugas membawa darah menjauhi jantung. Tujuannya adalah sistemik tubuh, kecuali arteri pulmonalis yang membawa darah menuju paru untuk dibersihkan dan mengikatkan oksigen. Arteri terbesar yang ada dalam tubuh adalah aorta, yang keluar langsung dari ventrikel kiri jantung. Arteri bercabang-cabang membentuk cabang lebih kecil yang disebut arteriole. Arteriole ini membentuk cabang-cabang lebih kecil dan ujung-ujungnya berhubungan langsung dengan sel-sel tubuh. Cabang-cabang ini disebut kapiler. Arteri terdiri dari tiga lapisan, lapisan terluar merupakan jaringan keras, lapisan tengah adalah otot yang membuatnya elastis dan kuat dan lapisan dalam berupa sel epitel (endotel) yang halus.

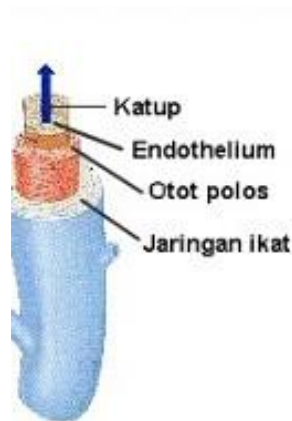


Gambar 2.2 Penampang dinding Arteri [6]

Arteri karotis terletak di depan leher dan menyediakan sebagian besar pasokan darah ke otak, khususnya bagian depan otak. Arteri karotis berada di leher, sehingga mereka lebih mudah diakses daripada pembuluh darah di otak itu sendiri. Hal ini memungkinkan dokter untuk mengevaluasi kesehatan arteri karotis menggunakan peralatan seperti USG untuk melihat apakah arteri karotis mengalami penyempitan atau memiliki penumpukan kolesterol jumlah besar. Arteri karotis juga jauh lebih mudah diakses untuk perbaikan bedah daripada pembuluh darah yang terletak jauh di dalam otak [7].

2.4 Pembuluh Darah Vena

Vena merupakan pembuluh yang mengalirkan darah dari sistemik kembali ke jantung (atrium kanan), kecuali vena pulmonalis yang berasal dari paru menuju atrium kiri. Semua vena-vena sistemik akan bermuara pada vena cava superior dan vena cava inferior. Vena mengandung banyak darah kaya karbon dioksida, kecuali vena pulmonalis mengandung banyak oksigen. Vena merupakan pembuluh berdinding lebih tipis, kurang elastis, dan lubang pembuluh lebih besar daripada arteri. Pembuluh ini mempunyai beberapa katup untuk mencegah agar darah tidak berbalik arah. seperti arteri, vena juga terdiri dari tiga lapisan. Namun pada vena jaringan ikat dan otot kurang tebal yang membuatnya lebih tipis dibandingkan dengan arteri. Vena berukuran sedang dan besar memiliki katup yang mencegah kembalinya aliran darah karena pengaruh tarikan gravitasi, terutama di tangan dan kaki.



Gambar 2.3 Penampang Pembuluh Darah Vena [8]

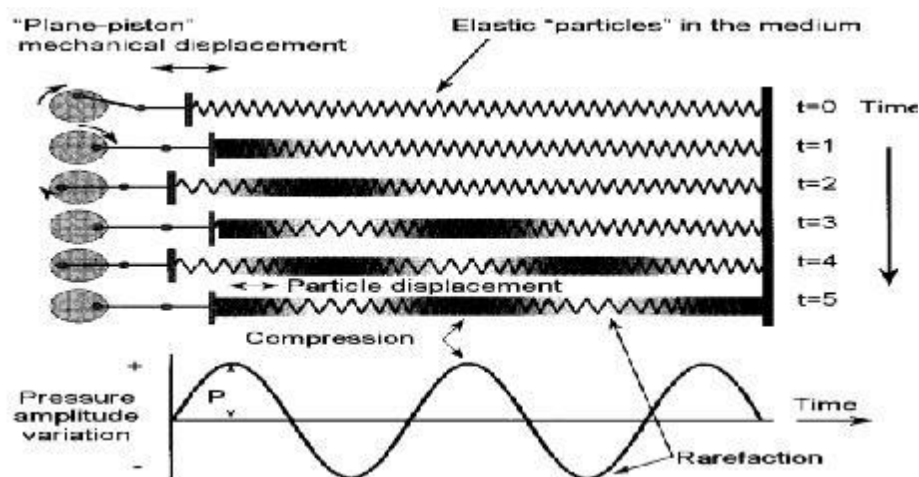
Pembuluh darah Vena berfungsi sebagai saluran untuk mengangkut darah dari venula kembali ke jantung; yang sama pentingnya juga, vena berperan sebagai penampung utama darah ekstra. Karena tekanan di sistem vena sangat rendah, dinding vena sangat tipis. Meskipun demikian, dindingnya mempunyai otot yang cukup untuk dapat berkontraksi atau melebar, dan dengan demikian dapat berperan sebagai penampung darah ekstra yang dapat dikendalikan, baik dalam jumlah kecil atau besar, bergantung pada kebutuhan sirkulasi.

2.5 Oklusi Arteri Karotis

Oklusi Arteri Karotis adalah penyempitan yang terjadi pada arteri karotis secara total. Hal ini biasanya disebabkan oleh penumpukan zat lemak dan kolesterol yang disebut plak. Penyumbatan pada pembuluh darah Arteri Karotis merupakan penyebab beberapa penyakit. Salah satu penyakit yang diakibatkan karena adanya penyumbatan pada pembuluh darah Arteri Karotis adalah penyakit serangan jantung. Serangan jantung dapat terjadi akibat penyempitan pembuluh darah yang disebabkan oleh plak. Dikarenakan plak yang menempel pada pembuluh darah Arteri Karotiscakan menyebabkan darah yang mengalir menjadi terhambat, dalam kasus yang fatal dapat menyebabkan pembuluh darah pecah.

2.6 Teori Gelombang

Gelombang merupakan penyaluran suatu energi dari gelombang energi mekanik yang melalui suatu medium. Gelombang mekanik ini merupakan getaran dari partikel-partikel di dalam suatu medium tertentu. Gelombang udara yang melewati suatu medium akan menyebabkan perubahan-perubahan partikel dalam medium tersebut dan bergerak secara longitudinal. Teori ini merupakan teori dasar yang digunakan untuk membentuk gambar dari alat Ultrasonografi yang memiliki input berupa gelombang. Dengan memancarkan gelombang kemudian menerima kembali gelombang yang dipantulkan berdasarkan urutan waktu tertentu, maka gambar dapat di bentuk berdasarkan waktu dan arah dari gelombang yang dipancarkan. Dengan demikian citra yang dibentuk oleh Ultrasonografi dapat di interpretasikan ke dalam display visual. Gerakan ini menyebabkan terjadinya perpindahan dan peregangan dari partikel-partikel yang berdekatan, seperti dijelaskan pada Gambar 2.4. Material yang memiliki tingkat kompresi yang tinggi seperti udara mempunyai kecepatan gelombang suara yang rendah sedangkan sebaliknya material tulang mempunyai kecepatan gelombang suara yang tinggi. Nilai kecepatan gelombang suara di udara berkisar 330 m/detik, sedangkan kecepatan gelombang suara di dalam jaringan lemak (softtissue) adalah 1.540 m/detik. Berikut adalah nilai kecepatan gelombang suara di dalam beberapa jaringan tubuh.

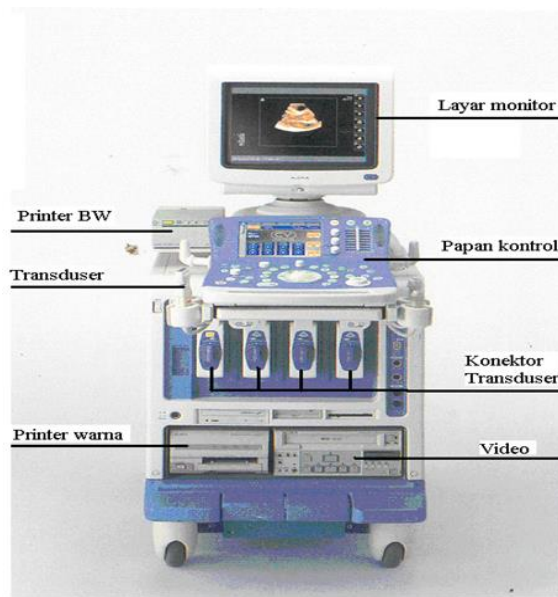


Gambar 2.4 Perpindahan Mekanis dalam Medium Kompresibel [9]

Jarak antara dua kelompok partikel yang merapat (Compression) dan meregang (rarefaction) disebut panjang gelombang (λ). Panjang gelombang pada modalitas USG sangat penting peranannya karena menentukan resolusi alat tersebut. Pada umumnya panjang gelombang dari modalitas USG pada bidang medis berkisar antara 0,1 - 0,5 mm. Struktur partikel yang terdapat pada medium akan menentukan kecepatan, karakteristik gelombang dan perpindahan gelombang mekanik. Pergerakan getaran gelombang terhadap jarak dapat digambarkan berupa kurva sinusoidal gelombang. ultrasound adalah gelombang suara frekuensi lebih dari 20.000 Hz. Kebanyakan peralatan diagnostik dalam kedokteran memakai frekuensi 1-10 MHz (1 MHz = 1.000.000 siklus/detik). Gelombang suara yang melalui medium menyebabkan partikel yang ada di dalam medium bergerak maju mundur secara longitudinal sehingga terjadi pemadatan (kompresi) dan peregangan partikel yang berdekatan. Jarak antara dua kelompok partikel yang memadat dan meregang disebut panjang gelombang.

2.7 Ultrasonografi

Ultrasonografi (USG) merupakan salah satu imaging diagnostik (pencitraan diagnostik) untuk pemeriksaan alat dalam tubuh manusia, dimana kita dapat mempelajari bentuk, ukuran anatomis, gerakan serta hubungan dengan jaringan sekitarnya. Pemeriksaan ini bersifat non-invasif, tidak menimbulkan rasa sakit pada penderita, dapat dilakukan dengan cepat, aman dan data yang diperoleh mempunyai nilai diagnostik yang tinggi. Tak ada kontra indikasinya, karena pemeriksaan ini sama sekali tidak akan memperburuk penyakit penderita. Dalam 20 tahun terakhir ini, diagnostik ultrasonik berkembang dengan pesatnya, sehingga saat ini USG mempunyai peranan penting untuk meentukan kelainan berbagai organ tubuh. Ultrasonik adalah gelombang suara dengan frekwensi lebih tinggi daripada kemampuan pendengaran telinga manusia, sehingga kita tidak bisa mendengarnya sama sekali. Suara yang dapat didengar manusia mempunyai frekwensi antara 20 – 20.000 Cpd (Cicles per detik- Hertz).. Sedangkan dalam pemeriksaan USG ini menggunakan frekwensi 1- 10 MHz (1- 10 juta Hz).



Gambar 2.5 Seperangkat Alat Ultrasound [10]

Gelombang suara frekwensi tingi tersebut dihasilkan dari kristal-kristal yang terdapat dalam suatu alat yang disebut transducer. Perubahan bentuk akibat gaya mekanis pada kristal, akan menimbulkan tegangan listrik. Fenomena ini disebut efek Piezo-electric, yang merupakan dasar perkembangan USG selanjutnya. Bentuk kristal juga akan berubah bila dipengaruhi oleh medan listrik. Sesuai dengan polaritas medan listrik yang melaluinya, kristal akan mengembang dan mengerut, maka akan dihasilkan gelombang suara frekwensi tingi.

2.8 Prinsip Kerja Ultrasonografi

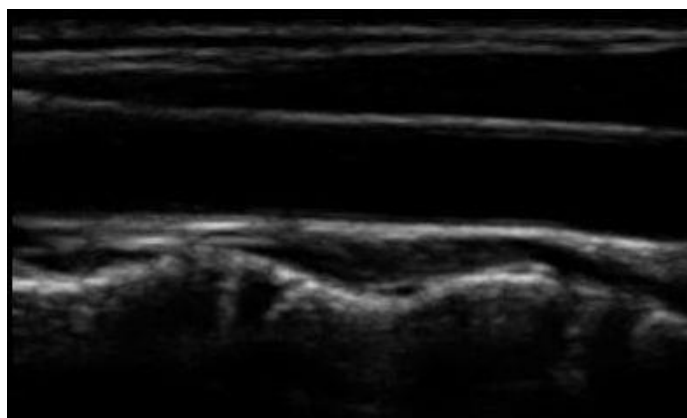
Transducer bekerja sebagai pemancar dan sekaligus penerima gelombang suara. Pulsa listrik yang dihasilkan oleh generator diubah menjadi energi akustik oleh transducer, yang dipancarkan dengan arah tertentu pada bagian tubuh yang akan dipelajari. Sebagian akan dipantulkan dan sebagian lagi akan merambat terus menembus jaringan yang akan menimbulkan bermacam-macam echo sesuai dengan jaringan yang dulaluinya.

Pantulan echo yang berasal dari jaringan-jaringan tersebut akan membentur transducer, dan kemudian diubah menjadi pulsa listrik lalu diperkuat dan selanjutnya diperlihatkan dalam bentuk cahaya pada layar oscilloscope.

Dengan demikian bila transducer digerakkan seolah-olah kita melakukan irisan-irisan pada bagian tubuh yang diinginkan, dan gambaran irisan-irisan tersebut akan dapat dilihat pada layar monitor.

Masing-masing jaringan tubuh mempunyai impedance accoustic tertentu. Dalam jaringan yang heterogen akan ditimbulkan bermacam-macam echo, jaringan tersebut dikatakan echogenic. Sedang jaringan yang homogen hanya sedikit atau sama sekali tidak ada echo, disebut anecho atau echofree . Suatu rongga berisi cairan bersifat anechoic, misalnya : kista, asites, pembuluh darah besar, pericardial dan pleural efusion. Echo dalam jaringan dapat diperlihatkan dalam bentuk :

1. A- mode L : Dalam sistem ini, gambar yang berupa defleksi vertikal pada osiloskop. Besar amplitudo setiap defleksi sesuai dengan energy eko yang diterima transducer.
2. B- mode : Pada layar monitor (screen) eko nampak sebagai suatu titik dan garis terang dan gelapnya bergantung pada intensitas eko yang dipantulkan dengan sistem ini maka diperoleh gambaran dalam dua dimensi berupa penampang irisan tubuh, cara ini disebut B Scan.
3. M- mode : Alat ini biasanya digunakan untuk memeriksa jantung. Transducer tidak digerakkan. Disini jarak antara transducer dengan organ yang memantulkan eko selalu berubah, misalnya jantung dan katubnya.



Gambar 2.6 Penampang Arteri Karotid [11]

Kesulitan yang umum pada pemeriksaan USG disebabkan karena USG tidak mampu menembus bagian tertentu badan. Tujuh puluh persen gelombang suara yang mengenai tulang akan dipantulkan, sedang pada perbatasan rongga-rongga yang mengandung gas 99% dipantulkan. Dengan demikian pemeriksaan USG paru dan tulang pelvis belum dapat dilakukan. Dan diperkirakan 25% pemeriksaan di abdomen diperoleh hasil yang kurang memuaskan karena gas dalam usus. Penderita gemuk agak sulit, karena lemak yang banyak akan memantulkan gelombang suara yang sangat kuat.

2.9 Computer Vision

Computer Vision adalah ilmu dan teknologi mesin yang melihat, di mana mesin mampu mengekstrak informasi dari gambar yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas tertentu. Sebagai suatu disiplin ilmu, visi komputer berkaitan dengan teori di balik sistem buatan bahwa ekstrak informasi dari gambar. Data gambar dapat mengambil banyak bentuk, seperti urutan video, pandangan dari beberapa kamera, atau data multi-dimensi dari scanner medis. Sedangkan sebagai disiplin teknologi, computer vision berusaha untuk menerapkan teori dan model untuk pembangunan sistem computer vision. Computer Vision didefinisikan sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati. Cabang ilmu ini bersama Artificial Intelligence akan mampu menghasilkan Visual Intelligence System. Perbedaannya adalah Computer Vision lebih mempelajari bagaimana komputer dapat mengenali obyek yang diamati.

Terminologi lain yang berkaitan erat dengan pengolahan citra adalah *computer vision* atau *machine vision*. Pada hakikatnya, *computer vision* mencoba meniru cara kerja sistem visual manusia (*human vision*). *Human vision* sesungguhnya sangat kompleks. Manusia melihat objek dengan indera penglihatan (mata), lalu citra objek diteruskan ke otak untuk diinterpretasi sehingga manusia mengerti objek apa yang tampak dalam pandangan matanya. Hasil interpretasi ini mungkin digunakan untuk pengambilan keputusan (misalnya menghindari kalau melihat mobil melaju di depan). *Computer vision* merupakan

proses otomatis yang mengintegrasikan sejumlah besar proses untuk persepsi visual, seperti akuisisi citra, pengolahan citra, klasifikasi, pengenalan (*recognition*), dan membuat keputusan. *Computer vision* terdiri dari teknik-teknik untuk mengestimasi ciri-ciri objek di dalam citra, pengukuran ciri yang berkaitan dengan geometri objek, dan menginterpretasi informasi geometri tersebut. Mungkin berguna bagi anda untuk mengingat Persamaan 2.1.

$$Vision = Geometry + Measurement + Interpretation.....(2.1)$$

Proses-proses di dalam computer vision dapat dibagi menjadi tiga aktivitas:

1. Memperoleh atau mengakuisisi citra digital.
2. Melakukan teknik komputasi untuk memperoses atau memodifikasi data citra (operasi-operasi pengolahan citra).
3. Menganalisis dan menginterpretasi citra dan menggunakan hasil pemrosesan untuk tujuan tertentu, misalnya memandu robot, mengontrol peralatan, memantau proses manufaktur, dan lain -lain.

SCH89 mengklasifikasikan proses-proses di dalam computer vision dalam hirarkhi sebagai berikut :



Gambar 2.7 Hierarki Proses dalam *Computer Vision*

Dari penjelasan di atas, dapat kita lihat bahwa pengolahan citra dan pengenalan pola merupakan bagian dari computer vision. Pengolahan citra merupakan proses awal (preprocessing) pada computer vision, sedangkan pengenalan pola merupakan proses untuk menginterpretasi citra. Teknik-teknik di dalam pengenalan pola memainkan peranan penting dalam computer vision untuk mengenali objek.

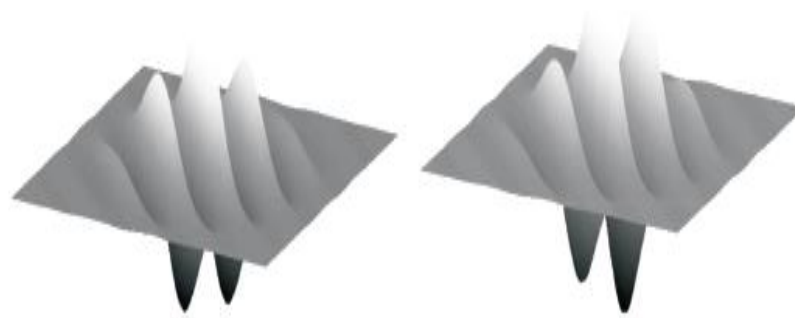
2.10 Wavelet Gabor

Wavelet Gabor merupakan salah satu dari banyak metode untuk mengekstrak fitur dari suatu citra. Dalam disiplin ilmu pengolahan citra. Wavelet Gabor atau filter Gabor merupakan suatu fungsi yang menyerupai indra mata manusia dalam proses melihat. Wavelet Gabor merupakan salah satu dari banyak metode ekstraksi fitur yang sangat bagus digunakan untuk menemukan fitur dari sebuah object pada citra.

Penelitian ini akan mengkaji penggunaan ekstraksi fitur wavelet Gabor yang merupakan metode untuk mengekstrak fitur dari sebuah citra Arteri Karotid yang dihasilkan oleh Ultrasound akan memiliki fitur dari plak di dalamnya atau tidak. Wavelet Gabor merupakan filter kompleks dengan lebar pita terbatas yang mempunyai alokasi optimal baik pada domain spasial maupun pada domain frekuensi sehingga jika diaplikasikan untuk ekstraksi fitur, maka filter Gabor akan mengekstraksi fitur-fitur lokal spasial multiresolusi pada suatu pita frekuensi yang terbatas. Pada dasarnya wavelet Gabor 2-D dapat di definisikan sesuai Persamaan 2.2.

$$\varphi(x, y) = \frac{f^2}{\pi\gamma\eta} \exp\left(-\left(\frac{f^2}{\gamma^2} x_r^2 + \frac{f^2}{\eta^2} y_r^2\right)\right) \exp(j2\pi f x_r) \dots\dots\dots(2.2)$$

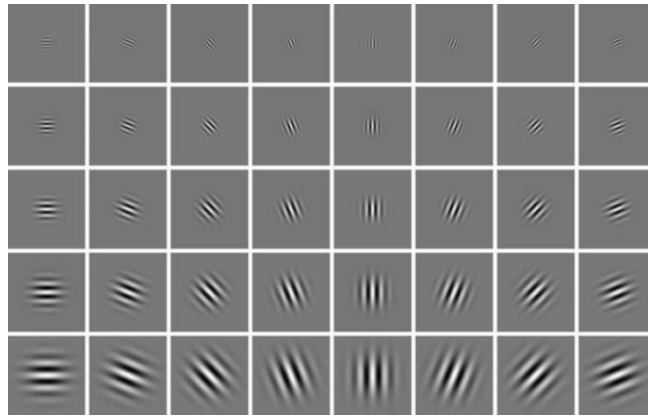
$$x_r = x \cos \theta + y \sin \theta, \quad y_r = -x \sin \theta + y \cos \theta$$



Gambar 2.8 Bagian Real dan Imajiner Filter Gabor

Dimana f adalah frekwensi dari modulasi gelombang sinusoidal dan θ adalah orientasi dari sumbu-sumbu utama dari Gaussian. Parameter γ dan η menentukan perbandingan antara frekuensi pusat dan ukuran Gaussian ketika di atur pada suatu harga yang tetap akan menjamin masing-masing filter Gabor ini merupakan versi skala, satu dengan yang lainnya. Dengan demikian maka penggunaan wavelet Gabor sebagai ekstraksi fitur memiliki 2 bagian penting yang harus di perhatikan yaitu orientasi (θ) dan skala. Gambar 2.8 menunjukkan bagian real dan imajiner dari filter Gabor.

Pemilihan parameter yang berbeda-beda dari filter Gabor akan menentukan bentuk dan karakteristik filter-filter Gabor dari kelompok/bank yang berbeda-beda. Parameter yang paling umum digunakan adalah $\gamma = \eta = \sqrt{2}$ dan $f_{maks} = 0,25$. Untuk ekstraksi fitur dengan menggunakan wavelet Gabor, umumnya dibentuk suatu bank filter dengan 8 orientasi dan 5 skala yaitu, $u = 0, 1, \dots, p-1$ dan $v = 0, 1, \dots, r-1$, dimana $p = 5$ dan $r = 8$. Degan demikian, apabila konfigurasi sebuah filter Gabor di atur dengan 8 orientasi 5 skala maka akan didapatkan 40 citra filter Gabor. Dengan menurunkan nilai skala ataupun orientasi akan mennurunkan banyaknya citra output dari ekstraksi fitur Wavelet Gabor. Hal ini menjadikan kecepatan dari prosess ekstraksi akan lebih cepat namun akan memberikan kurangnya hasil dari pengenalan di akibatkan citra ekstraksi yang lebih sedikit. Gambar 2.9 akan menunjukkan bagian real dari keseluruhan bank filter yang dihasilkan untuk konfigurasi 8 orientasi 5 skala dalam ekstraksi fitur.



Gambar 2.9 Bagian-bagian *real* dari bank filter Gabor dengan konfigurasi 8 orientasi 5 skala

Setelah mendapatkan bagian-bagian *real* dari bank filter Gabor selanjutnya citra yang akan di ekstrak fiturnya akan di konvolusi dengan menggunakan filter bank. Dengan demikian, setelah mengalami konvolusi terhadap filter bank, akan mengembang menjadi 40 citra dengan 8 citra sebagai orientasi dan 5 skala apabila menggunakan konfigurasi 8 orientasi dan 5 skala. Banyaknya pengembangan dari sebuah citra akan bergantung pada konfigurasi yang akan di ataur pada bagaian filter Gabor.

2.11 *Principle Component Analysis (PCA)*

Principle Component Analysis (PCA) adalah sebuah transformasi linier yang umum digunakan dalam disiplin ilmu statistika. PCA adalah sebuah teknik statistika yang dapat di terapkan pada bidang pengenalan, klasifikasi dan kompresi data citra. PCA juga merupakan teknik yang umum digunakan untuk menarik fitur-fitur dari data pada sebuah skala berdimensi tinggi. Dengan cara mentransformasikan citra ke dalam *eigenvector* secara linier. Pada penelitian ini *eigenvector* yang merupakan konfigurasi dari PCA akan disebut sebagai *eigencarotid*. *Eigencarotid* akan di proyeksikan ke dalam bentuk skala berdimensi n , yang merupakan komponen prinsip dari sekumpulan citra. PCA

memproyeksikan citra ke dalam *subspace*, dan menghitung variasi dari sekumpulan citra tersebut. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa PCA adalah transformasi linear untuk menentukan sistem koordinat baru dari sekumpulan citra. Teknik PCA dapat mengurangi dimensi dari sekumpulan citra tanpa mengurangi informasi penting dari sekumpulan citra tersebut.

Apabila sebuah citra di representasikan dalam sebuah Persamaan citra yaitu $I = (N_i \times N_y)$ piksel dimana matrix citra I dengan ukuran $(N_i \times N_y)$ dikonversikan ke suatu vektor citra dengan ukuran $(P \times 1)$ dimana $P = (N_i \times N_y)$ yang merupakan matrix citra yang dibentuk dengan menggabungkan setiap kolom pada citra menjadi satu. Dengan demikian, apabila sekumpulan citra *training* di definisikan dalam $\Gamma = \Gamma_1 \Gamma_2 \dots \dots \Gamma_j$ maka akan dibentuk sebuah matrix berukuran $(P \times j)$ dimana j adalah banyaknya sekumpulan citra. Maka nilai rata-rata dari sekumpulan citra tersebut dapat di definisikan menjadi,

$$\bar{\mu} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Gamma_i \dots \dots \dots (2.3)$$

dimana setiap citra mempunyai perbedaan dengan rata-rata yang dinyatakan oleh vektor $\mathbf{h}_i = \Gamma_i - \bar{\mu}$. Satu set vektor-vektor ini merupakan subyek dari PCA dimana akan dicari satu set vektor-vektor *orthonormal* $\Lambda_k, k = 1, 2, \dots \dots, K$ dan *eigenvalue-eigenvalue*, λ_k , yang masing-masing berpasangan dengan vektor-vektor tersebut. Vektor Λ_k dan skalar λ_k merupakan *eigenvector* dan *eigenvalue* dari matrik *covariance*,

$$\hat{C} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathbf{h}_i \mathbf{h}_i^T = \check{A} \check{A}^T \dots \dots \dots (2.4)$$

dimana matrik $\check{A} = [\mathbf{h}_1, \mathbf{h}_2, \dots \dots, \mathbf{h}_n]$. Namun *eigenvector* dari \hat{C} dapat ditentukan dengan menentukan *eigenvector* dari matrik dengan ukuran $n \times n$ yang lebih kecil, kemudian menentukan suatu kombinasi linier dari vektor-vektor yang dihasilkan,

$$\hat{C} \Lambda_k = \lambda_k \Lambda_k \dots \dots \dots (2.5)$$

$$\Lambda_k^T \hat{C} \Lambda_k = \Lambda_k^T \lambda_k \Lambda_k \dots \dots \dots (2.6)$$

karena *eigenvector* Λ_k *orthogonal* dan ternormalisasi $\Lambda_k^T \Lambda_k = 1$.

$$\Lambda_k^T \hat{c} \Lambda_k = \lambda_k \dots \dots \dots (2.7)$$

$$\lambda_k = \frac{1}{n} \Lambda_k^T \sum_{i=1}^n \mathbf{h}_i \mathbf{h}_i^T \Lambda_k \dots \dots \dots (2.8)$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \Lambda_k^T \mathbf{h}_i \mathbf{h}_i^T \Lambda_k \dots \dots \dots (2.9)$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Lambda_k \mathbf{h}_i^T)^T (\Lambda_k \mathbf{h}_i^T) \dots \dots \dots (2.10)$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (\Lambda_k \mathbf{h}_i^T)^2 \dots \dots \dots (2.11)$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left(\Lambda_k \mathbf{h}_i^T - \text{mean}(\Lambda_k \mathbf{h}_i^T) \right)^2 \dots \dots \dots (2.12)$$

$$= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \text{var} (\Lambda_k \mathbf{h}_i^T) \dots \dots \dots (2.13)$$

Berdasarkan pemaparan dari Persamaan tersebut, dapat kita amati pada dasarnya *eigenvalue* merupakan variance dari sekumpulan citra pada sumbu-sumbu koordinat yang dinyatakan oleh *eigenvector* k . Dengan demikian, penggunaan PCA sebagai sebuah metode untuk mereduksi matrik yang dihasilkan oleh metode ekstraksi fitur wavelet Gabor merupakan hal yang dapat dilakukan untuk mempercepat sebuah proses. Beberapa hal yang dapat di konfigurasi pada metode PCA adalah banyaknya *eigenvector* yang digunakan. Dalam hal ini, umumnya banyaknya *eigenvector* yang digunakan dinyatakan dalam persen.

2.12 Euclidean Distance

Euclidean distance adalah sebuah metode yang dapat digunakan untuk membuktikan sebuah citra akan memiliki tingkat kemiripan (*similarity*) yang tinggi atau tidak. Apabila hasil dari harga *euclidean distance* semakin kecil maka suatu citra akan dikatakan mirip berdasarkan perhitungan nilai dari komponen-komponen piksel di dalam sebuah citra. *Euclidean Distance* adalah tahap dimana setelah citra dikompresi dengan menggunakan PCA, maka tahap selanjutnya adalah kompresi dari citra input akan dibandingkan dengan citra pada data *training* menggunakan algoritma *euclidean distance*. Algoritma ini merupakan algoritma untuk membandingkan tingkat kemiripan antara citra input dengan citra

dalam data *training*. Fungsi dari *euclidean distance* mengkombinasikan struktur dan informasi secara global dari karakteristik kesamaan sebuah citra.

Apabila sebuah citra digital A adalah fungsi *discrete* yang merupakan definisi dari citra pada domain D dengan ukuran $N \times N$ dan mengambil nilai dari derajat keabuan $(0, 1, 2, \dots, G)$. Dengan mempertimbangkan sebuah citra A adalah set data dengan pixel A_{ij} dimana setiap pixel adalah koordinat dari derajat keabuan sebuah citra dengan nilai a_{ij} . Untuk menghitung jarak perbandingan dari derajat keabuan sebuah citra dapat menggunakan Persamaan berikut,

$$HG(A, B) = \max\{d(A_{ij}, B), d(B_{ij}, A)\} \dots\dots\dots(2.14)$$

dimana d adalah matrik yang mendefinisikan pada daerah digital, sehingga untuk menghitung jarak dari pixel A_{ij} kepada citra B ,

$$d(A_{ij}, B) = \min_{B_{lm} \in B} \{d(A_{ij}, B_{lm})\} \dots\dots\dots(2.15)$$

dengan menggunakan matrik yang sama, kita dapat pula menghitung jarak pixel B_{ij} kepada citra A ,

$$d(B_{ij}, A) = \min_{A_{lm} \in A} \{d(B_{ij}, A_{lm})\} \dots\dots\dots(2.16)$$

apabila jarak dari seluruh pixel pada citra mendekati sebuah citra dalam suatu data *training*, maka dapat dikatakan bahwa citra tersebut memiliki kemiripan dengan citra dari data *training* tersebut. Dengan demikian peneliti dapat mendefinisikan sebuah citra ultrasound memiliki plak atau tidak di dalamnya dengan membandingkan hasil dari nilai *euclidean distance* dari setiap pixel citra dengan citra pada data *training*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 3

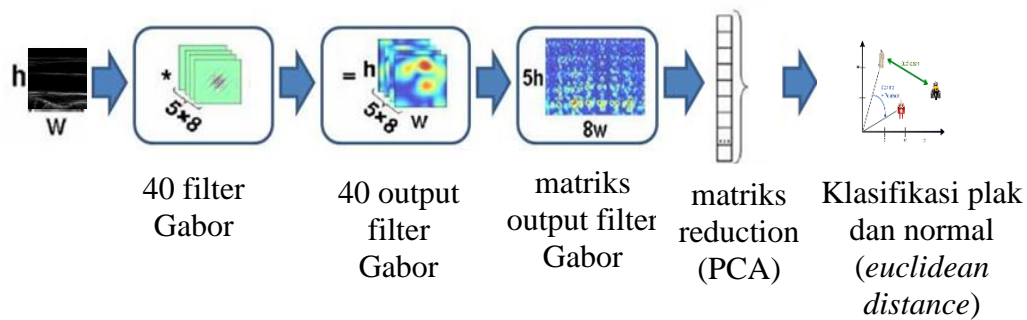
METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini akan menerapkan ekstraksi fitur wavelet Gabor dalam untuk mendapatkan fitur dari citra Ultrasound yang kemudian kita reduksi hasil dari ekstraksi fiturnya menggunakan *principle component analysis* (PCA) yang kemudian kita bandingkan jarak dari pengolahan tersebut menggunakan *euclidean distance* sehingga di dapatkan hasil dari klasifikasi citra Arteri Karotid.

Ekstraksi fitur wavelet Gabor dipilih dikarenakan hasil dari ekstraksi ini memiliki kemiripan dengan sistem penglihatan pada manusia. Hal inilah yang menjadikan metode ini sangat baik digunakan untuk mencirikan citra Ultrasound pada bagian Arteri Karotid untuk menentukan citra tersebut memiliki plak atau tidak. Hal ini dikarenakan untuk menentukan suatu citra memiliki plak atau tidak hingga saat ini masih tergantung pada interpretasi manusia (dokter). Sehingga penggunaan wavelet Gabor sebagai ekstraksi fitur akan sangat sesuai untuk aplikasi ini.

Hasil dari ekstraksi fitur wavelet Gabor memiliki data yang cukup besar. Dengan menggunakan 8 orientasi 5 skala, kita akan mendapatkan 1.600.000 data untuk 1 citra saja. Begitu besarnya data hasil dari ekstraksi ini maka PCA akan diterapkan sebagai metode reduksi data. Metode PCA dipilih dikarenakan metode ini telah terbukti sangat baik dalam mereduksi atau mengompresi data yang besar menjadi data yang lebih kecil namun tetap memberikan hasil yang maksimal.

Untuk dapat menentukan suatu citra Arteri Karotid mengandung plak atau tidak, maka digunakan metode *euclidean distance*. Metode ini merupakan metode yang paling sederhana namun juga telah terbukti dapat diterapkan untuk mengukur jarak pada dimensi yang tinggi. Dengan mengukur jarak citra *input* terhadap citra *training* maka suatu citra Arteri Karotid akan dapat di klasifikasikan. Apabila jarak suatu citra *input* mendekati citra *training* yang mengandung plak, maka citra *input* akan dikategorikan sebagai citra yang mengandung plak.



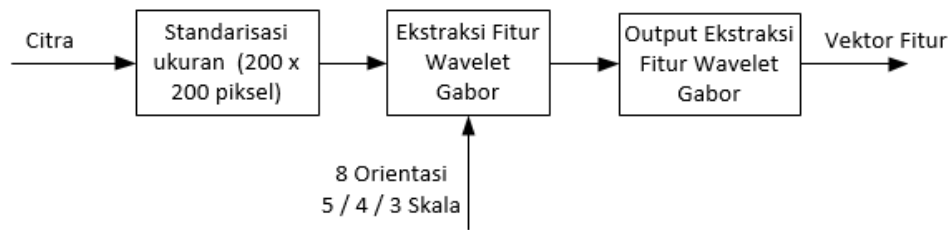
Gambar 3.1 Diagram Block Proses Citra

Namun apabila suatu citra *input* memiliki harga jarak yang dekat dengan citra normal, maka citra *input* tersebut akan di kategorikan sebagai citra Arteri Karotid normal. Gambar 3.1 adalah blok diagram untuk proses yang akan dilakukan untuk mendapatkan hasil. Output dalam sistem ini merupakan informasi apakah citra input merupakan citra Arteri Karotid normal atau citra Arteri Karotid dengan plak. Dengan demikian penelitian ini memenuhi tujuan yang di inginkan, yaitu mengenali sebuah citra Ultrasound pada Arteri Karotid mengandung plak atau tidak.

3.1 Algoritma dan Konfigurasi Wavelet Gabor

Ekstraksi fitur wavelet Gabor merupakan sebuah algoritma yang memerlukan penentuan dalam konfigurasi paramater-parameter yang akan digunakan. Paramatr yang di maksud adalah parameter orientasi dan skala, dimana pada umumnya parametr orientasi akan di konfigurasi sebesar 8 dan skala akan di konfigurasi sebesar 5, dengan demikian sebuah citra akan mengembang menjadi 40 citra dengan orientasi dan skala yang berbeda-beda.

Penggunaan konfigurasi umum 8 orientasi dan 5 skala dalam ekstraksi fitur wavelet Gabor adalah hal yang paling optimal namun memiliki waktu proses yang lama. Degan demikian melakukan konfigurasi yang paling optimal merupakan hal yang harus dilakukan untuk mendapatkan hasil yang optimal dengan waktu proses yang cepat. Dalam penelitian ini konfigurasi wavelet Gabor yang akan dilakukan adalah dengan mengubah-ubah parameter dari skala.



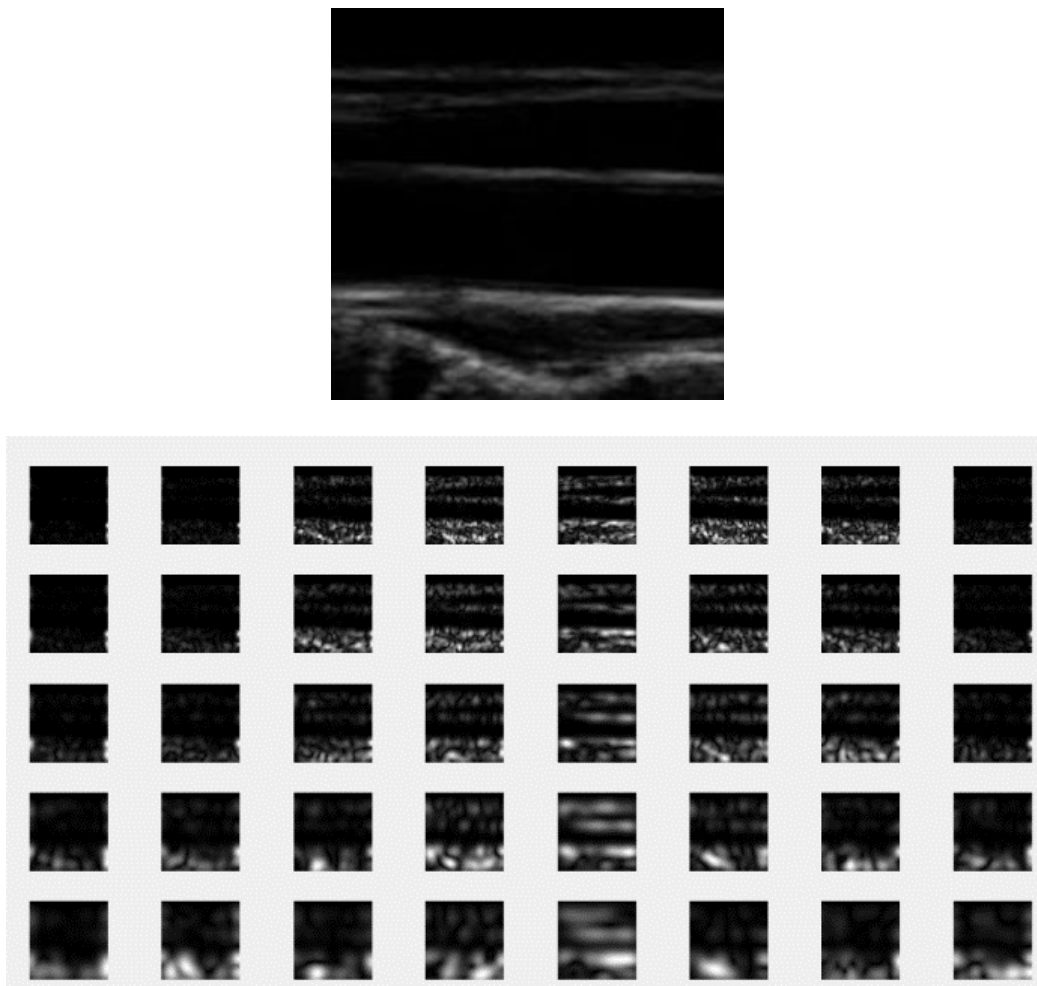
Gambar 3.2 Blok Diagram Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor

Skala umum yang digunakan bernilai 5 sedangkan untuk keperluan penelitian skala dari ekstraksi fitur wavelet Gabor akan berubah-ubah mulai dari 5, 4, dan 3. Hasil dari konfigurasi tersebut akan digunakan untuk memproses sebuah citra dalam proses *learning* maupun *testing*. Sedangkan untuk parameter orientasi akan digunakan nilai yang tetap sebesar 8. Hal ini diakrenakan parameter orientasi adalah parameter yang sangat menentukan hasil akhir dari proses pengenalan citra Arteri Karotid dimana sangat dibutuhkan untuk konfigurasi nilai orientasi maksimum. Gambar 3.2 akan memberikan penjelasan terkait implementasi ekstraksi fitur wavelet Gabor pada penelitian ini.

Berdasarkan blok diagram pada Gambar 3.2, dapat kita lihat bahwa sebuah citra akan di standarkan terlebih dahulu ukuran dari piksel sebuah citra. Hal ini untuk memudahkan sistem dalam membentuk matrik output untuk ekstraksi fitur wavelet Gabor. Kemudian citra akan mengalami proses ekstraksi fitur wavelet Gabor dimana proses ini membutuhkan penentuan dari konfigurasi paramater dari ekstraksi fitur wavelet Gabor. Pada paparan sebelumnya, parameter orientasi akan tetap pada 8 sedangkan parameter skala dapat berubah-ubah pada 5, 4, dan 3. Perubahan pada parameter skala akan memberikan output ekstraksi dengan ukuran matriks yang berbeda-beda.

Dengan memberikan input konfigurasi 8 orientasi 5 skala maka citra dengan ukuran 200 x 200 piksel akan di pelebar menjadi 40 citra dengan ukuran 200 x 200 di orientasi dan skala yang berbeda-beda, dimana kemudian matriks tersebut akan di tata ulang menjadi matriks dengan ukuran 1 x 1.600.000 (vektor fitur), dimana setiap ukuran 400 x 1 matriks adalah 1 citra dari 40 citra yang

diperlebar. Dengan demikian, apabila parameter skala dapat berubah-ubah dari 5 diturunkan menjadi 4 atau 3 akan memberikan ukuran dari vektor fitur yang lebih kecil. Setiap penurunan 1 nilai skala, akan menyusutkan vektor fitur sebanyak 20% dari konfigurasi 8 orientasi 5 skala. Hal ini akan memberikan keuntungan pada waktu proses yang lebih cepat. Konfigurasi skala lebih kecil untuk 2 dan 1 akan memberikan output ekstraksi yang lebih buruk, sehingga pada penelitian ini skala 3 adalah nilai terendah yang dapat digunakan untuk mengekstrak fitur dari citra Ateri Karotid. Hasil dari ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan konfigurasi 8 orientasi 5 skala dan 8 orientasi 3 skala akan ditampilkan pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.

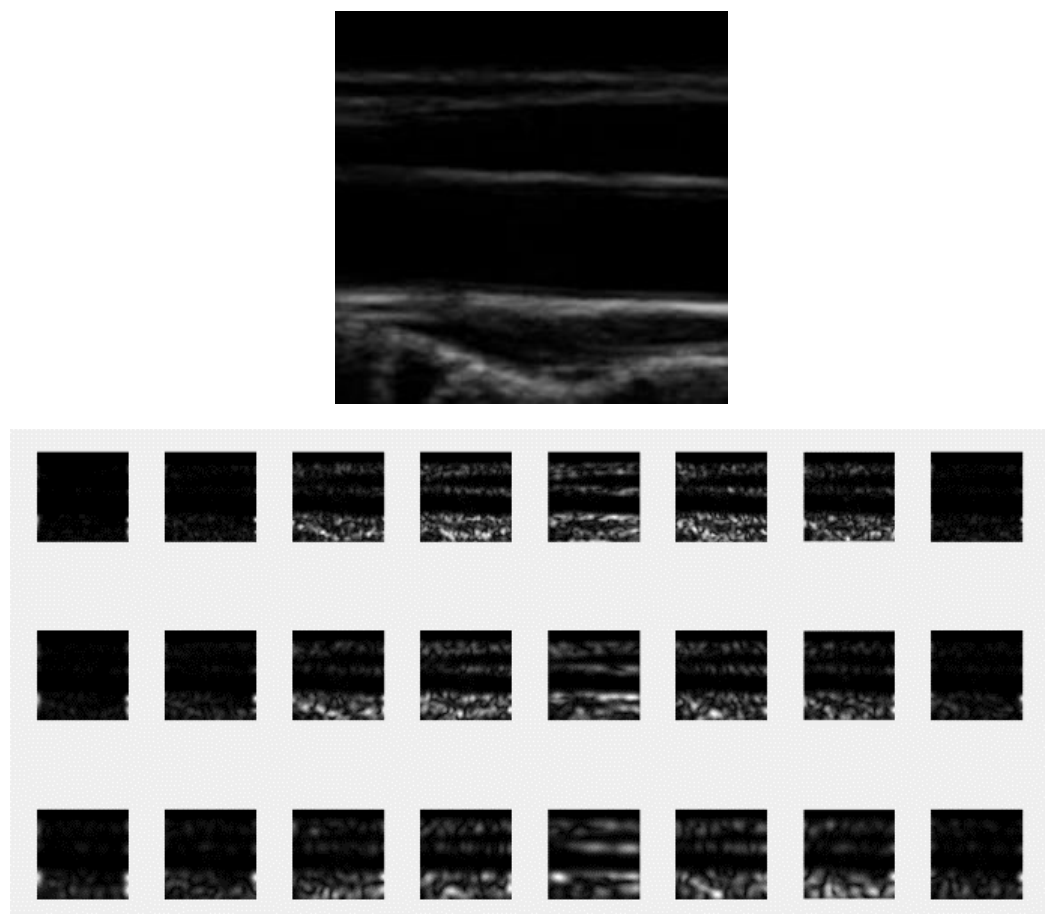


Gambar 3.3 Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan Konfigurasi 8 Orientasi 5 skala

Berdasarkan hasil dari Gambar 3.3 dan Gambar 3.4 dapat kita amati bahwa tiap tiap citra yang diperlebar merupakan hasil dari konvolusi citra input dengan filter wavelet gabor untuk orientasi dan skala yang spesifik. Seperti pada Persamaan 3.1.

$$G_{u,v}(x, y) = I(x, y) * \varphi(x, y) \dots \dots \dots (3.1)$$

Berdasarkan hal ini maka paramater orientasi adalah paramater yang sangat penting shingga harus mendapatkan konfigurasi maksimum, sedangkan paramater skala paling rendah adalah 3 dikarenakan konfigurasi yang lebih rendah akan memberikan hasil filter yang kurang baik untuk prosess selanjutnya.



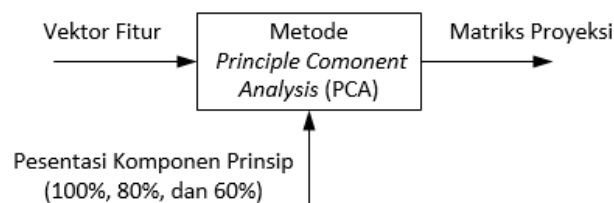
Gambar 3.4 Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan Konfigurasi 8 Orientasi 3 skala.

3.2 Reduksi Matriks Metode Principle Component Analysis (PCA)

Algoritma *principle component analysis* (PCA) dalam penelitian ini akan digunakan sebagai metode untuk mereduksi fitur vektor yang merupakan output dari metode ekstraksi fitur wavelet Gabor, sebagai usaha untuk meningkatkan hasil pengenalan dan kecepatan sistem dalam mengenali citra Arteri Carotid.

Berdasarkan pemaparan sebelumnya, metode PCA akan memiliki *eigenvector* dalam prosesnya. Nilai nilai dari *eigenvector* akan menentukan banyaknya komponen prinsip yang dipertahankan. Dengan demikian, parameter *eigenvector* adalah parameter yang dapat berubah-ubah tergantung berapa banyak komponen prinsip yang ingin dipertahankan. Pada penelitian ini, banyaknya *eigenvector* yang digunakan dinyatakan dalam satuan persen dengan 3 variabel perubahan yaitu 100%, 80%, dan 60%. Metode PCA akan menghasilkan matriks proyeksi dari banyaknya data *training*. Dalam penerapannya, metode PCA akan mengikuti diagram blok pada Gambar 3.5.

Pada Gambar 3.5 dapat kita amati bawah input dari metode PCA adalah vektor fitur yang merupakan output dari metode ekstraksi fitur wavelet Gabor. Berdasarkan pemaparan sebelumnya apabila kita menggunakan konfigurasi 8 orientasi 5 skala akan menghasilkan 1 x 1.600.000 vektor fitur. Dengan demikian apabila di inginkan 24 data *training* maka vektor fitur yang akan terbentuk adalah 24 x 1.600.000. Data tersebut cukup besar untuk dapat di olah, sehingga penelitian ini memerlukan sebuah metode untuk mereduksi data yang berupa matriks tersebut menjadi sebuah data yang lebih kecil namun tetap mengandung nilai-nilai penting pada tiap-tiap komponennya.



Gambar 3.5 Blok Diagram *Principle Component Analysis* (PCA)

Untuk mereduksi matriks yang besar tersebut akan dikalikan dengan dengan transpose dari matriks itu sendiri untuk membentuk *covariance* matriks seperti pada Persamaan 3.2

$$\hat{c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \mathbf{h}_i \mathbf{h}_i^T = \mathbf{H} \mathbf{H}^T \dots\dots\dots(3.2)$$

sehingga matriks *covariance* akan berukuran lebih kecil dari matriks sebelumnya. Pada matriks *covariance*, akan di dapatkan pasangan dari *eigenvalue* dan *eigenvector* dengan mengaplikasikan Persamaan 3.3.

$$\Lambda_k^T \hat{c} \Lambda_k = \lambda_k \dots\dots\dots(3.3)$$

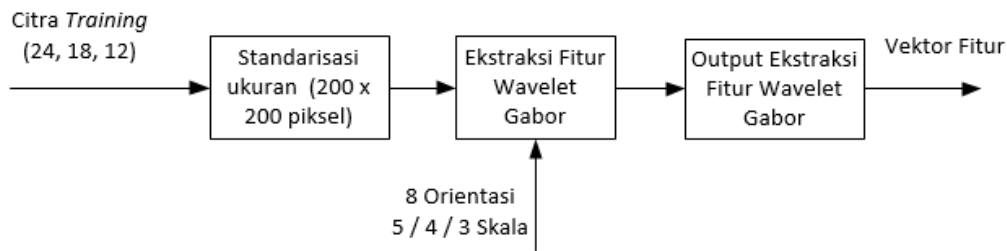
Sehingga akan di dapatkan sebuah *eigenspace* yang mana akan di proyeksikan dengan citra yang ingin dibandingkan.

3.3 Pengenalan Citra Arteri Carotid dengan Metode *Euclidean Distance*

Pada tahap ini, sebuah citra yang telah di proyeksikan dengan *eigenspace* akan di hitung nilai dari jaraknya menggunakan *euclidean distance*. Apabila sebuah citra memiliki nilai dari jarak yang paling minimum dari salah satu data *training* maka citra tersebut adalah citra yang mirip (*similar*). Dengan demikian, apabila citra input memiliki nilai jarak minimum pada citra *training* yang merupakan citra Arteri Karotid normal, maka citra input akan di kenali sebagai citra Arteri Karotid normal, sedangkan apabila citra input memiliki nilai jarak minimum pada citra *training* Arteri Karotid plak, maka citra input akan dikenali sebagai citra Arteri Karotid plak.

3.4 Proses *Learning* Sistem Pengenalan Arteri Karotid

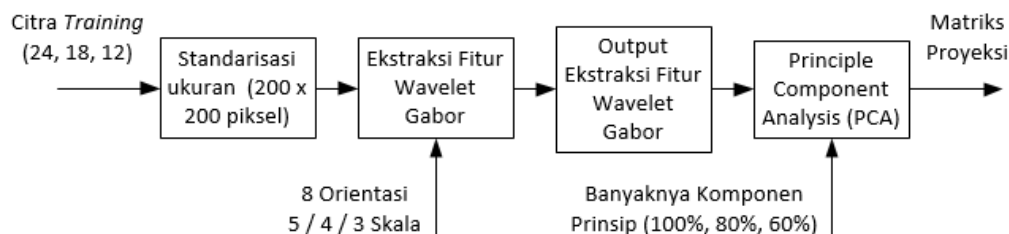
Berdasarkan pemaparan sebelumnya, penelitian ini juga akan membandingkan hasil dari sistem antara metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA dan ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan PCA. Di kedua penelitian tersebut terdapat proses *learning* dalam mengolah citra *training*. Dimana proses *learning* sebenarnya merupakan proses untuk mendapatkan vektor fitur untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA dan matriks proyeksi untuk ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan PCA.



Gambar 3.6 Blok Diagram *Learning* Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor Tanpa PCA

Gambar 3.6 adalah proses *learning* untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA. Pada gambar tersebut dapat kita amati bahwa konfigurasi awal merupakan parameter yang harus ditentukan pada awal proses. Hal ini dikarenakan akan berdampak pada hasil dari output ekstraksi fitur sehingga akan mempengaruhi tingkat ketelitian. Terdapat parameter yang berubah-ubah yaitu citra *training*. Hal ini berarti bahwa dalam proses *learning* dengan citra *training* yang berbeda akan memberikan hasil yang berbeda. Begitu juga pada metode ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan PCA pada Gambar 3.7.

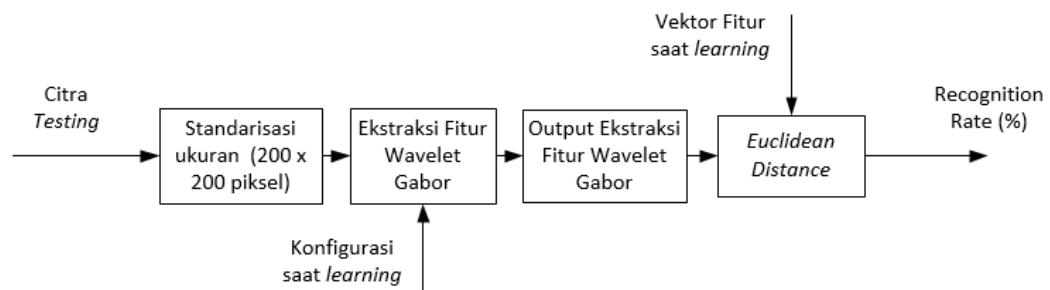
Parameter citra *training* yang berubah-ubah dalam proses *learning* merupakan usaha untuk menguji performa dari kedua metode tersebut. Dengan citra *training* yang lebih sedikit akan memberikan kecepatan proses yang lebih cepat, namun untuk tingkat pengenalannya perlu dilakukan pengujian terlebih dahulu. Pada proses ini terdapat konfigurasi PCA yang perlu ditambahkan untuk pengaturan awal penggunaan *eigenvector*. Hal ini sangat penting dalam menentukan banyaknya *eigenvector* yang akan digunakan selama percobaan.



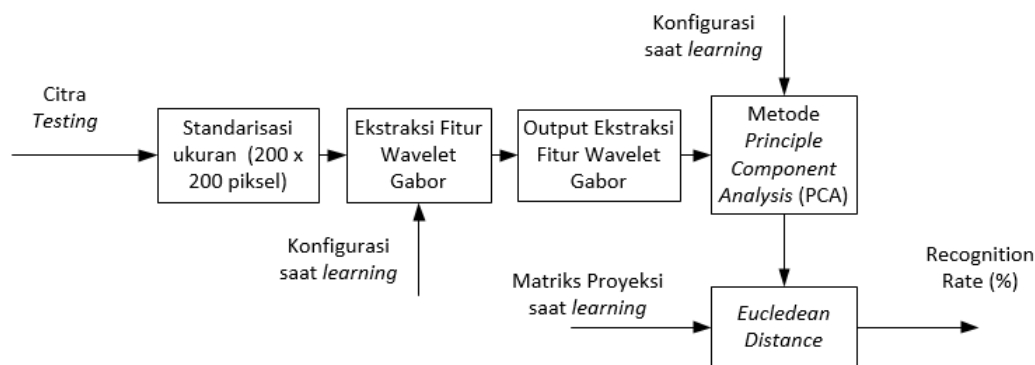
Gambar 3.7 Blok Diagram *Learning* Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor Dengan PCA

3.5 Proses *Testing*

Setelah mendapatkan vektor fitur untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA. Maka metode ini telah siap untuk di *testing* dengan citra *test*. Blok diagram pada Gambar 3.8 merupakan uraian dari proses *testing* untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA. Dalam blok diagram tersebut, citra *test* yang disiapkan terdiri dari 6 citra untuk Arteri Karotid normal dan 6 citra untuk Arteri Karotid plak. Sehingga proses ini akan di hitung jarak antara vektor fitur yang di dapatkan saat proses *learning* dan vektor fitur yang di dapatkan saat proses *testing*. Keluaran dari proses ini adalah *recognition rate* yang menunjukkan tingkat akurasi dari pengenalan menggunakan metode ekstraksi fitur waveler Gabor tanpa PCA. Dalam hal ini sangat penting untuk mengetahui konfigurasi awal yang digunakan saat proses *learning* karena dengan menggunakan konfigurasi yang berbeda maka hasilnya akan tidak sesuai. Berdasarkan blok diagram pada Gambar 3.8 proses testing untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA pada dasarnya akan menghitung jarak menggunakan metode *euclidean distance* antara matriks proyeksi yang di dapatkan saat proses *learning* dengan matriks proyeksi yang di dapatkan saat proses *testing*. *Recognition rate* atau tingkat ketelitian dari pengenalan sistm yang merupakan keluaran dari proses *testing* adalah tingkat akurasi yang didapatkan saat melakukan *testing* dalam satuan persen (%). Dengan membandingkan hasil dari tingkat ketelitian ini, maka dapat di ukur performa dari sistem yang menggunakan berbagai maca metoda.



Gambar 3.8 Blok Diagram *Testing* Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor



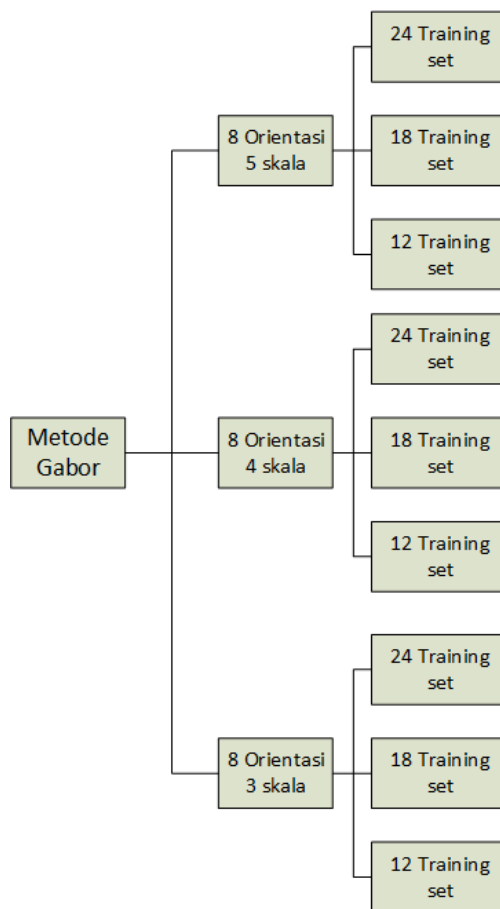
Gambar 3.9 Blok Diagram *Testing* Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor dengan PCA

Gambar 3.9 merupakan proses *testing* untuk metode ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan PCA pada dasarnya sama dengan metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA. Perbedaan mendasar terdapat pada perbandingan yang dilakukan oleh sistem. Apabila metode ekstraksi fitur wavelet Gabor tanpa PCA adalah mengukur jarak antara vektor fitur citra input dengan vektor fitur *database* maka pada metode ini pengukuran jarak akan dilakukan terhadap matriks proyeksi. Tahap ini dilakukan agar vektor fitur *database* yang mengalami proses reduksi matriks akan memberikan bentuk matriks yang berbeda dengan vektor fitur tanpa reduksi matriks.

BAB 4

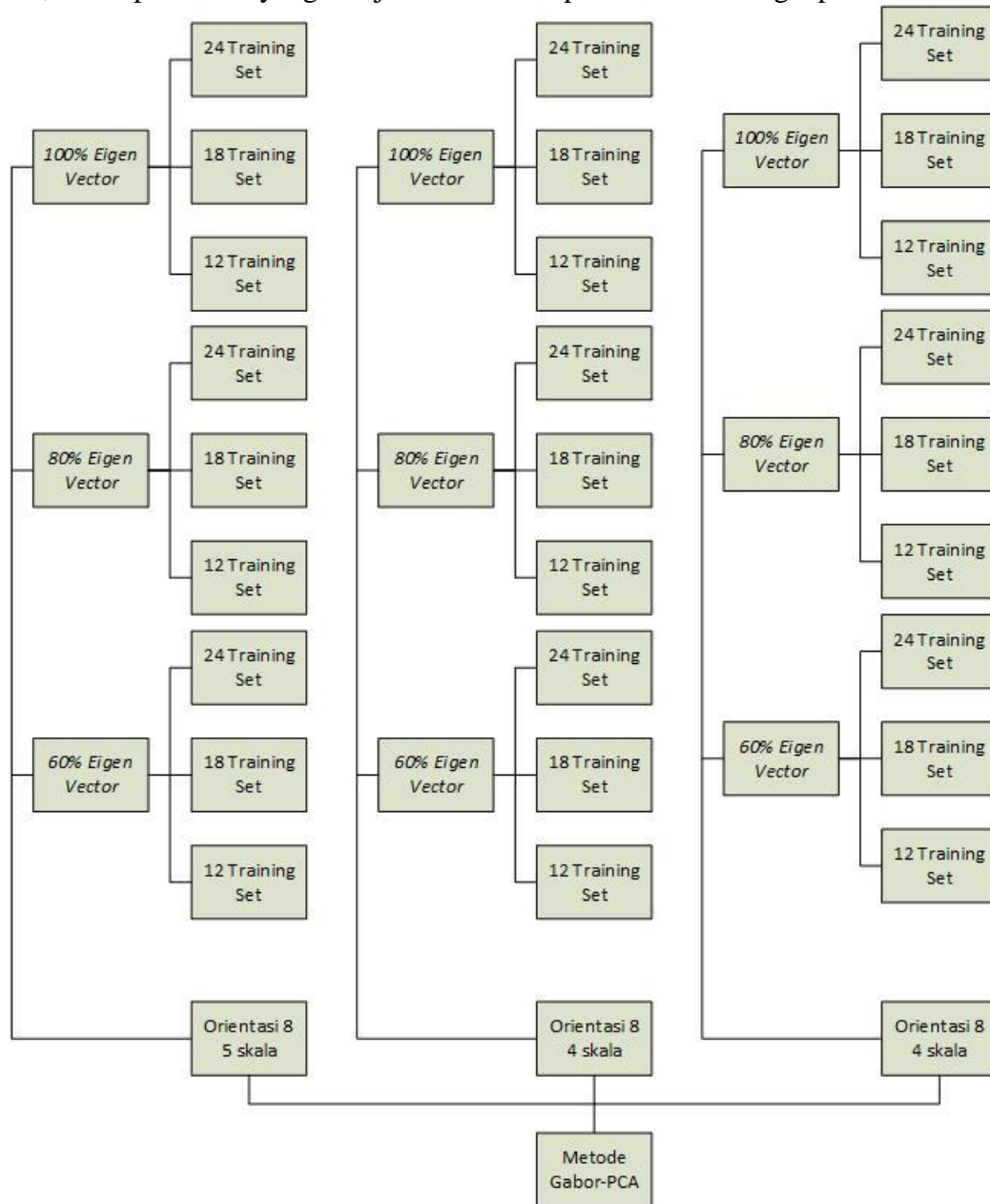
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini akan menggunakan 2 metode untuk dapat dibandingkan hasil dari keduanya yaitu metode wavelet Gabor dan wavelet Gabor-PCA dengan konfigurasi yang berubah-ubah. Dalam ekstraksi fitur wavelet Gabor, konfigurasi skala akan berubah-ubah pada rentang 5, 4, dan 3. Sedangkan pada PCA konfigurasi yang berubah-ubah adalah penggunaan *eigenvector* yaitu 100%, 80%, dan 60%. Selain itu terdapat variabel lain yang berubah-ubah yaitu banyaknya training set berkisar antara 24, 18, dan 12 sehingga skema pengambilan data untuk metode wavelet Gabor akan di ilustrasikan pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2 akan mengilustrasikan pengambilan data dengan metode wavelet Gabor-PCA.



Gambar 4.1 Skema Pengambilan Data Metode Wavelet Gabor

Dari Gambar 4.1 terlihat bahwa total data yang akan di dapat berjumlah 9 data dengan hasil akhir dari tiap-tiap tabel adalah harga dari *euclidean distance* dari citra test terhadap citra training. Metode tersebut akan dibandingkan performanya dengan metode wavelet Gabor-PCA agar dapat dibandingkan dari kedua metode tersebut yang paling baik kinerja dan kecepatannya dalam mengenali plak pada citra pembuluh darah. Dengan berbagai macam percobaan ini, diharapkan data yang disajikan akan komprehensif dan lengkap.



Gambar 4.2 Skema Pengambilan Data Metode Wavelet Gabor-PCA

Pada Gambar 4.2 terlihat bahwa skema untuk metode wavelet Gabor-PCA lebih memiliki banyak data jika dibandingkan dengan metode wavelet Gabor. Total data yang akan di dapat untuk metode ini adalah 27 macam data, sehingga total data yang akan disajikan pada penelitian ini adalah 36 data. Dikarenakan banyaknya data yang ada, keseluruhan data dapat di amati pada lampiran sehingga yang akan di bahas pada bab kali ini adalah hasilnya saja.

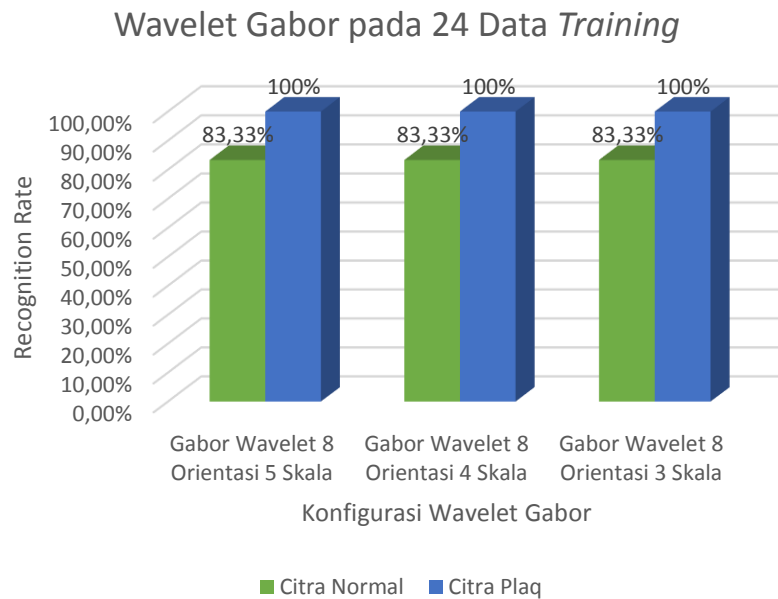
4.1 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training

Pada bahasan ini akan di paparkan hasil dari pegujian pengenalan plak menggunakan konfigurasi wavelet Gabor dengan 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala yang diterapkan pada 24 data training untuk mengenali 12 citra dimana 6 citra adalah citra karotid normal, dan 6 citra lainnya adalah karotid dengan plak. Hasil dari pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Berdasarkan data pada Tabel 4.1 yang merupakan hasil dari pengujian wavelet Gabor dengan konfigurasi berbagai skala dan orientasi yang tetap yang diterapkan pada 24 data training memiliki hasil yang cukup baik. Dari total 6 citra normal yang dilakukan *testing* terdapat 5 citra yang dikenali sehingga nilai dari *recognition rate* untuk citra normal adalah 83,33%. Sedangkan untuk citra plak dari total 6 citra yang dilakukan *testing* terdapat 6 citra yang dikenali, dengan demikian nilai dari *recognition rate* untuk citra plak adalah 100%. Gambar 4.3 akan memberikan informasi mengenai *recognition rate*. Pada konfigurasi ini, sistem memberikan hasil yang cukup memuaskan. Namun pengembangan dari metode ini akan di uji kembali dengan berbagai paramaeter-parameter lain.

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data *Training*

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala	5 Citra	6 Citra



Gambar 4.3 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data *Training*

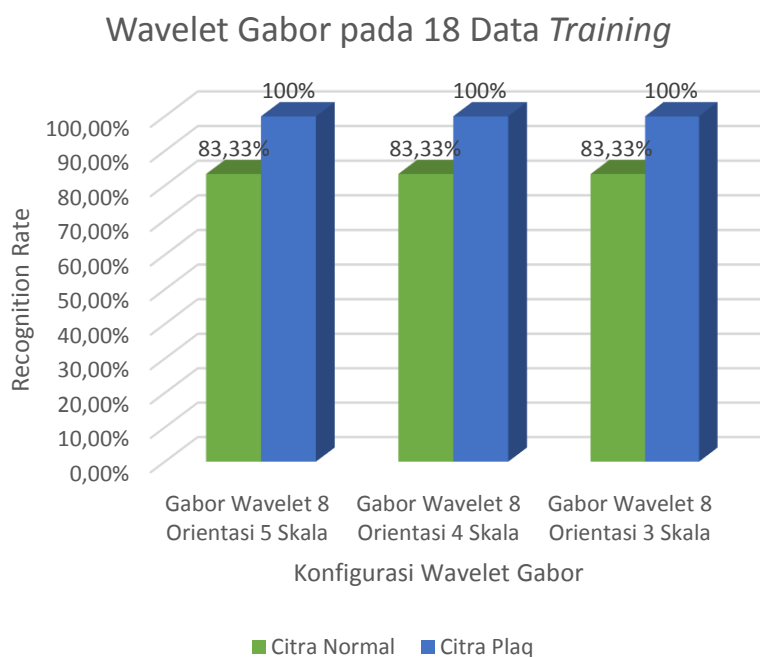
4.2 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training

Pada bahasan ini akan di paparkan hasil dari pegujian pengenalan plak menggunakan konfigurasi wavelet Gabor dengan 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala yang diterapkan pada 18 data training untuk mengenali 12 citra dimana 6 citra adalah citra karotid normal, dan 6 citra lainnya adalah karotid dengan plak. Pengujian ini dilakukan untuk melihat dampak dari pengurangan data *training*. Pengurangan data *training* dilakukan agar data pada matriks proyeksi yang dihasilkan pada metode wavelet Gabor menjadi lebih sedikit sehingga waktu yang dibutuhkan untuk proses *learning* akan lebih singkat. Dengan mengurangi data *training* dari 24 menjadi 18 akan mengurangi lamanya proses *learning* sebesar 25%. Hasil dari pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 4.2. Dengan mengubah-ubah parameter tersebut maka akan di dapatkan hasil yang berbeda pula. Maka untuk berbagai percobaan akan mengubah berbagai parameter yang dapat di ubah pada tiap pengujian yang dilakukan untuk mendapatkan nilai konfigurasi paramater-parameter yang memberikan tingkat ketelitian tertinggi.

Berdasarkan data pada Tabel 4.2 yang merupakan hasil dari pengujian wavelet Gabor dengan konfigurasi berbagai skala dan orientasi yang tetap yang diterapkan pada 18 data *training* memiliki hasil yang sama dengan pengujian pertama, yaitu dari 6 citra normal yang dilakukan *testing* terdapat 5 citra yang dikenali normal, sedangkan dari 6 citra plak yang dilakukan testing terdapat 6 citra yang dikenali sebagai citra dengan plak. Dengan demikian nilai *recognitoion rate* pada pengujian kedua akan sama dengan pengujian pertama. Gambar 4.4 akan merepresentasikan nilai dari *recognition rate* pada pengujian kedua. Pengujian ini memberikan nilai yang cukup memuaskan untuk tingkat ketelitian yang ujikan dengan parameter saat ini.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data *Training*

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala	5 Citra	6 Citra



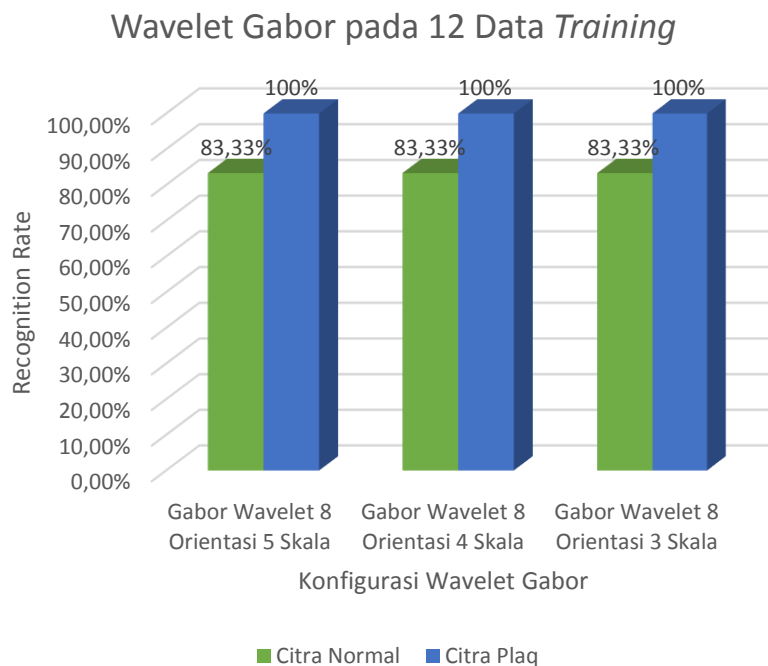
Gambar 4.4 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data *Training*

4.3 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training

Pada bahasan ini hasil dari pengujian pengenalan plak menggunakan konfigurasi wavelet Gabor dengan 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala yang diterapkan pada 12 data training. Hasil dari pengujian kedua dapat dilihat pada Tabel 4.3. Berdasarkan data pada Tabel 4.3 hasil dari pengujian pengenalan plak yang diterapkan ke dalam 12 data *training* memiliki hasil yang sama dengan dua pengujian sebelumnya. Nilai dari *recognition rate* untuk pengujian ketiga akan sama dengan dua pengujian sebelumnya. Hasil dari *recognition rate* untuk pengujian ketiga dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data *Training*

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala	5 Citra	6 Citra



Gambar 4.5 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data *Training*.

Berdasarkan ketiga pengujian menggunakan konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala yang diterapkan pada 24, 18, dan 12 data *training* memiliki hasil yang sama. Pengurangan skala dan data *training* merupakan usaha untuk mengurangi waktu selama proses *learning*. Pada ketiga pengujian yang telah dilakukan dapat diambil sebuah kesimpulan sementara bahwa pengurangan skala dan data *training* belum memiliki dampak yang signifikan hingga menurunkan nilai *recognition rate* ke dalam rentang yang buruk dalam mengenali plak pada pembuluh data Artery Karotid Hasil dari metode cukup bagus dengan rata-rata *recognition rate* 83,33% untuk citra normal dan 100% untuk citra dengan plak. Ditinjau dari tingkat ke optimalan sistem dalam memproses data, maka berdasarkan hasil sementara dari ketiga pengujian di atas, konfigurasi wavelet Gabor dengan 8 orientasi 3 skala yang diterapkan pada 12 data *training* merupakan konfigurasi yang paling cepat dan memiliki nilai *recognition rate* yang baik.

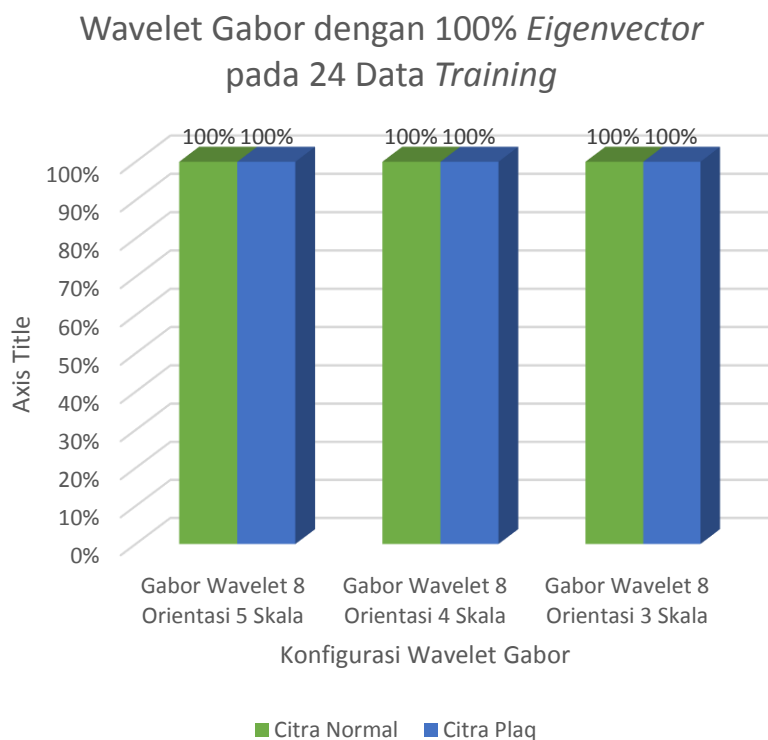
4.4 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 100% Eigenvector

Setelah melakukan tiga pengujian sebelumnya dan memperoleh hasil yang cukup bagus, penelitian selanjutnya akan berfokus pada peningkatan *recognition rate* untuk mengenali citra normal. Usaha yang dilakukan pada penelitian ke empat ini adalah dengan menambahkan metode *Principle Component Analysis* (PCA). PCA selain digunakan untuk mereduksi matriks hasil dari ekstraksi fitur dari wavelet Gabor, juga digunakan untuk meningkatkan *recognition rate*. Pada penelitian ini, jumlah *eigenvector* yang digunakan pada proses PCA adalah 100%, artinya seluruh *eigenvector* yang dihasilkan pada proses PCA pada 24 data *training* dengan konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala kan digunakan seluruhnya. Pada dasarnya hal ini telah meningkatkan kecepatan proses hampir sebesar 75% dari sistem dalam proses *learning* maupun *testing*. Hasil dari konfigurasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Berdasarkan data pada Tabel 4.4 penggunaan PCA sebagai metode reduksi matriks wavelet Gabor memberikan peningkatan *recognition rate* untuk citra normal. Hasil perhitungan *recognition rate* dapat dilihat pada Gambar 4.6. Pada Gambar 4.6 memberikan hasil yang sangat memuaskan untuk konfigurasi paramater-parameter yang digunakan.

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data *Training* pada 100% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra



Gambar 4.6 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data *Training* dengan 100% *Eigenvector* PCA

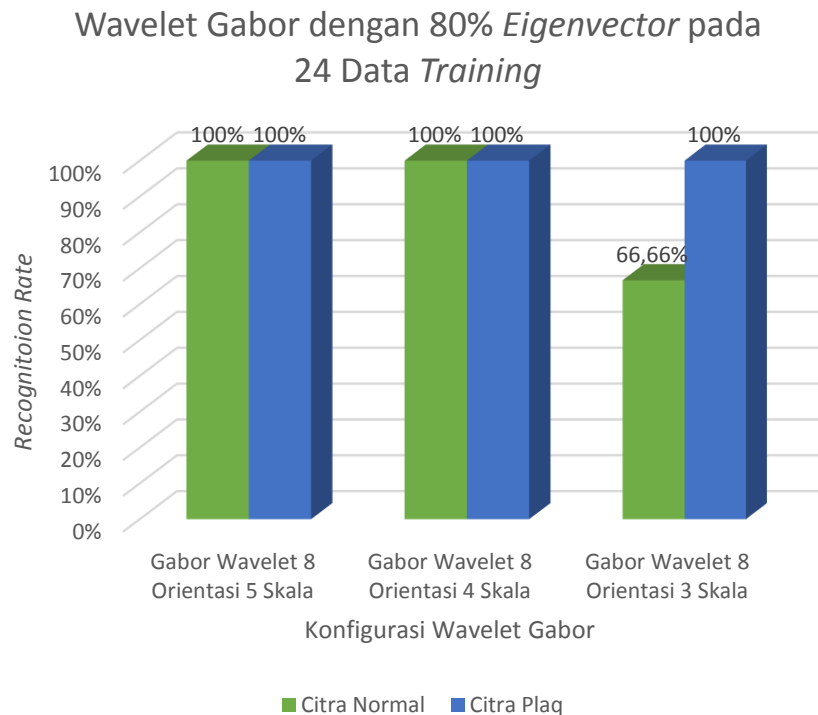
Berdasarkan data *recognition rate* pada Gambar 4.6 terlihat bahwa peningkatan *recognition rate* terjadi setelah menggunakan metode PCA dengan konfigurasi 100% *eigenvalue*. Dari 6 citra normal yang dilakukan *testing* 6 citra dikenali sebagai citra normal, sedangkan 6 citra plak yang dilakukan *testing* 6 citra dikenali sebagai citra dengan plak. Hal ini memberikan hasil yang lebih baik dibanding pengujian sebelumnya.

4.5 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 80% *Eigenvector*

Pengujian selanjutnya akan lebih menurunkan lagi nilai dari persentase *eigenvector* yang akan digunakan untuk metode PCA. Pada pengujian ini, akan digunakan 80% dari *eigenvector* pada konfigurasi PCA. Penurunan prosentase dari penggunaan *eigenvector* akan berdampak pada kecepatan sistem dalam mengenali citra Ateri Karotid. Konfigurasi ini akan diterapkan pada konfigurasi wavelet Gabor dengan 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala yang pada 24 data *training*. Dengan melakukan penelitian ini, maka di dapatkan pengaruh dari penurunan nilai dari *eigenvector* yang digunakan. Dengan memanfaatkan 80% *eigenvector* kecepatan proses akan meningkat sebesar kurang lebih 5%. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.5. Berdasarkan data pada Tabel 4.5 dapat di amati bahwa penggunaan 80% *eigenvector* masih cukup baik apabila di terapkan pada wavelet Gabor dengan 5 dan 4 skala, namun akan memberikan penurunan yang cukup tinggi apabila diterapkan pada wavelet Gabor dengan skala 3.

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 80% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 80% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 80% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 80% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra



Gambar 4.7 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data *Training* dengan 80% *Eigenvector* PCA

Pada konfigurasi wavelet Gabor 8 orieantasi 3 skala, dari 6 citra normal yang dilakukan testing terdapat 4 citra yang dikenali sebagai citra normal. Hal ini berdampak pada penurunan recogninition rate untuk citra normal. Hasil dari recognition rate dapat di amat pada Gambar 4.7. Dari Gambar 4.6 dapat kita amati bahwa pada penelitian sebelumnya, dengan menggunakan 100% konfigurasi PCA, nilai *recognition rate* untuk konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala adalah 100%. Namun dengan menurunkan nilai konfigurasi PCA menjadi 80%, nilai dari *recognition rate* untuk konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala menjadi turun cukup jauh hingga 6,66%. Hal ini menunjukkan bahwa penurunan konfigurasi penggunaan *eigenvalue* pada PCA jika di terapkan pada konfigurasi wavelet Gabor dengan nilai skala 3 akan memberikan hasil yang lebih buruk jika dibandingkan dengan pengujian-pengujian sebelumnya. Sehingga konfigurasi ini akan menjadi tidak optimal walaupun lebih cepat waktu prosesnya.

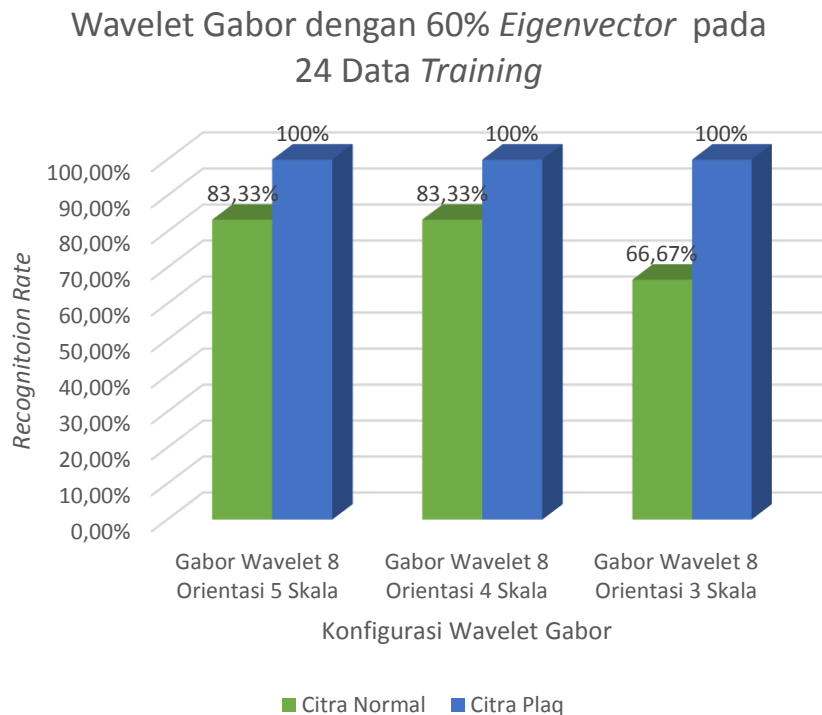
4.6 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 60% *Eigenvector*

Pengujian selanjutnya akan lebih menurunkan lagi nilai dari persentasi *eigenvector* yang akan digunakan untuk metode PCA. Pada pengujian ini, akan digunakan 80% dari *eigenvector* pada konfigurasi PCA yang akan di terapkan pada matriks wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala dengan 24 data *training*. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Berdasarkan data pada Tabel 4.6 dapat diketahui bahwa penurunan konfigurasi *eigenvector* pada metode PCA ke 60% menyebabkan penurunan *recognition rate* jika dibandingkan dengan dua percobaan lain yang menggunakan 100% dan 80% *eigenvector* pada metode PCA. Hal ini membuktikan bahwa penerapan *eigenvector* di bawah 80% memiliki hasil yang cukup memuaskan apabila di terapkan pada matriks wavelet Gabor dengan berbagai skala untuk keperluan pengenalan plak pada citra Arteri Karotid. Gambar 4.8 akan merepresentasikan nilai *recognition rate* pada pengujian ini, sehingga hasil dari pengujian ini dapat dibandingkan dengan pengujian-pengujian sebelumnya berdasarkan pada *recognition rate* .Jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya, pengujian ini memberikan hasil yang cukup memuaskan karena nilai dari *recognition rate* masih di atas 50%. Pengujian kali ini memberikan hipotesa awal bahwa dengan menerapkan nilai *eigenvector* di bawah 60% akan menurunkan nilai *recognition rate* secara signifikan. Dengan demikian pengujian untuk menemukan parameter-parameter yang paling optimal akan di lanjutkan kembali dengan mengubah paramater yang ada.

Tabel 4.6 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 24 Data Training pada 60% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra



Gambar 4.8 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 24 Data *Training* dengan 60% *Eigenvector* PCA

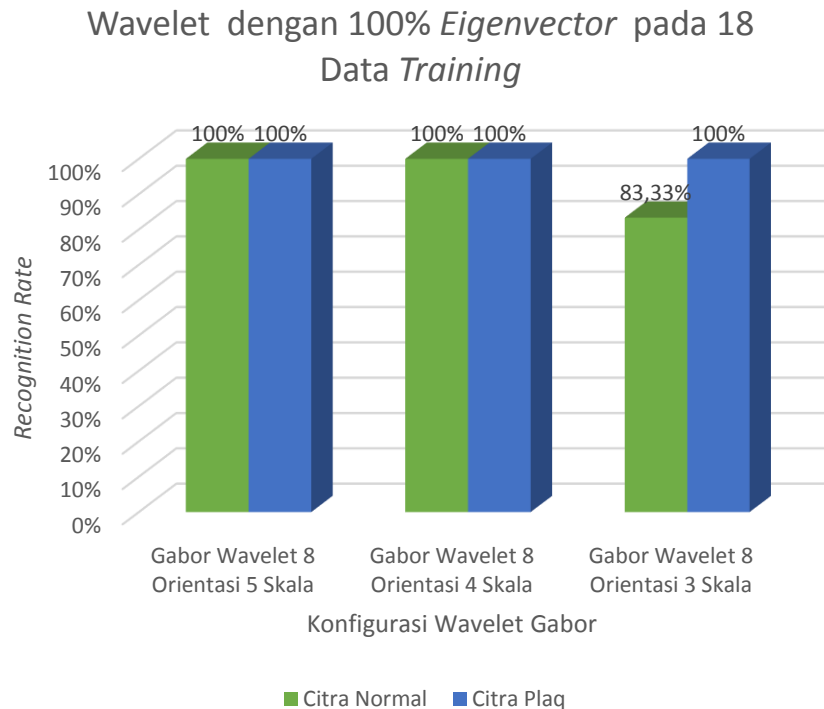
4.7 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data *Training* pada 100% *Eigenvector*

Pengujian selanjutnya akan mengurangi nilai dari data *training* yang akan digunakan. Hal ini dilakukan untuk menguji dampak dari pengurangan data *training* terhadap bebragai nilai *eigenvector* untuk metode PCA. Dengan melakukan pengujian ini, kita akan mendapatkan perhorma dan hubungan antara pengurangan data *training* terhadap berbagai nilai *eigenvector* yang digunakan. Untuk pengujian pertama, akan digunakan 100% *eigenvector* yang akan akan digunakan pada 18 data *training*. Hasil dari penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 4.7. Pada tabel tersebut akan disajikan hasil dari pengujian dengan parameter-parameter yang berbeda dari pengujian-pengujian sebelumnya untuk menemukan parameter yang paling optimal.

Berdasarkan data pada Tabel 4.7 dapat kita amati bahwa pada konfigurasi 100% *eigenvector* yang di terapkan pada konfigurasi wavelet Gabor untuk skala 5 dan 4 memiliki hasil yang memuaskan. Namun untuk konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala memiliki kesalahan pengenalan pada citra normal. Dari 6 citra normal yang dilakukan *testing* terdapat 5 citra yang dikenali sebagai citra normal, sehingga nilai dari *recognition rate* untuk konfigurasi ini akan berkurang.

Tabel 4.7 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 100% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	5 Citra	6 Citra



Gambar 4.9 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data Training dengan 100% *Eigenvector* PCA

Jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya, dengan menggunakan 24 data *training* di dapatkan hasil yang memuaskan untuk keseluruhan konfigurasi wavelet Gabor. Hal ini menunjukkan bahwa nilai dari *recognition rate* selain dipengaruhi oleh banyaknya prosentasi nilai konfigurasi *eigenvector* pada metode PCA, juga dipengaruhi oleh banyaknya data training yang digunakan. Hipotesa sementara menunjukkan, semakin sedikit data training yang digunakan, semakin menurun nilai dari *recognition rate* yang dihasilkan. Nilai *recognition rate* pada pengujian ini akan di sajikan pada Gambar 4.9.

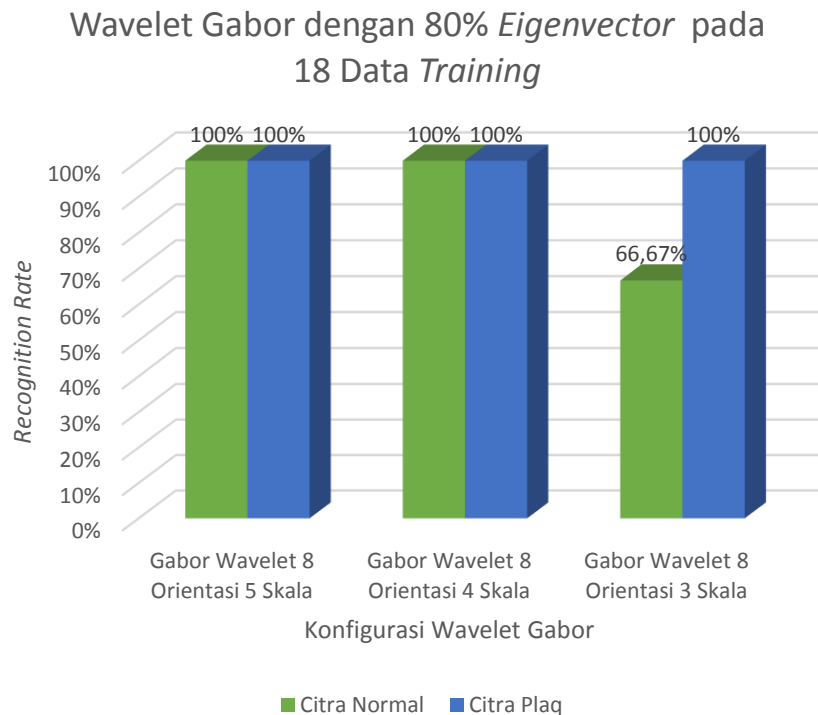
Berdasarkan Gambar 4.9 dapat kita lihat bahwa peurunan *recognition rate* terjadi pada konfigurasi wavelet gabor 8 orientasi dan 3 skala pada citra normal. Hal ini dikarenakan dari 6 citra normal yang dilakukan *testing* hanya 5 citra yang dikenali sebagai citra normal.

4.8 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 80% *Eigenvector*

Percobaan selanjutnya adalah dengan mengurangi konfigurasi dari *eigenvector* yang digunakan dari penelitian sebelumnya. Konfigurasi *eigenvector* yang digunakan pada penelitian adalah 80%. Dengan menurunkan nilai dari *eigenvector* dan banyaknya data *training* maka kita akan mendapatkan waktu proses yang lebih cepat. Sehingga tingkat optimal berdasarkan kecepatan waktu proses dapat ditingkatkan. Hasil dari pengujian menggunakan konfigurasi ini dapat di amati pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 80% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra



Gambar 4.10 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data *Training* dengan 80% *Eigenvector* PCA

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 4.8 penurunan dari citra normal yang dapat dikenali menggunakan konfigurasi ini turun kembali. Hal ini akan menyebabkan penurunan dari nilai *recognition rate*. Nilai *recognition rate* untuk pengujian ini dapat dilihat pada Gambar 4.10. Berdasarkan Gambar 4.9 dapat kita lihat bahwa konfigurasi 80% *eigenvector* PCA yang di terapkan dalam wavelet Gabor dengan konfigurasi 8 orientasi 3 skala mengalami penurunan nilai *recognition rate* terhadap konfigurasi sebelumnya. Hal ini dikarenakan dari 6 citra normal yang dilakukan *testing* hanya 4 citra yang mampu dikenali oleh konfigurasi ini. Dengan demikian diterapkannya nilai prosentasi *eigenvector* PCA terhadap konfigurasi wavelet Gabor dengan skala yang lebih kecil akan menurunkan nilai *recognition rate*. Hasil dari konfigurasi ini sudah cukup bagus namun penelitian akan kembali dilanjutkan untuk menemukan konfigurasi yang paling optimal dalam penggunaan ekstraksi fitur wavelet Gabor dalam mengenali plak pada citra Arteri Karotid.

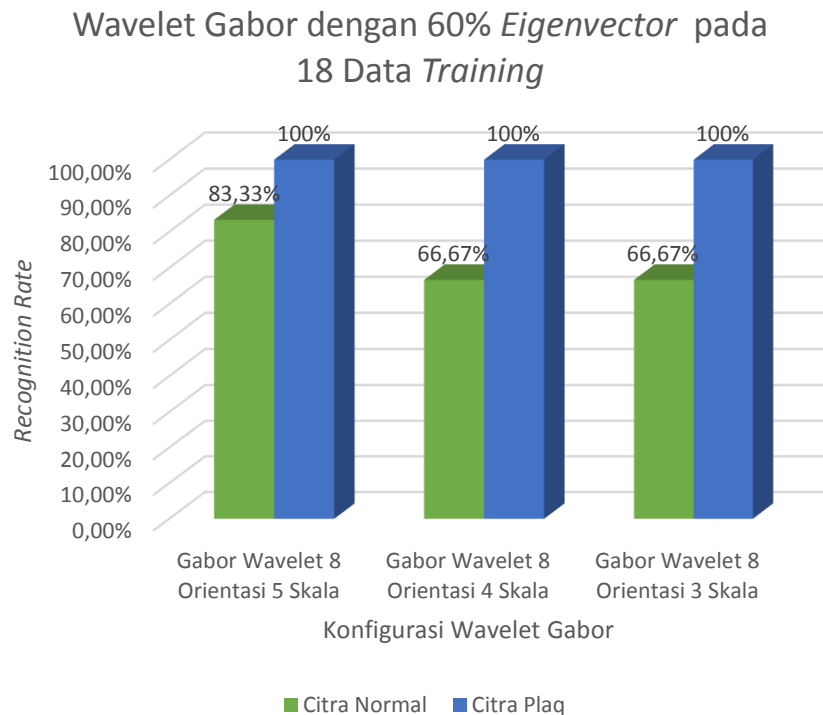
4.9 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 60% *Eigenvector*

Percobaan selanjutnya adalah dengan mengurangi konfigurasi dari *eigenvector* yang digunakan dari penelitian sebelumnya. Konfigurasi *eigenvector* yang digunakan pada percobaan ini adalah 60% yang akan diterapkan ke berbagai konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala. Hasil dari percobaan ini dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Berdasarkan Tabel 4.8 dapat kita lihat bahwa banyaknya citra yang dikenali turun secara signifikan. Terdapat kesalahan dalam pengenalan citra dari berbagai konfigurasi wavelet Gabor untuk penggunaan 60% *eigenvector* pada konfigurasi PCA. Hal ini akan berdampak pada nilai *recognition rate* pada konfigurasi ini. Hasil dari *recognition rate* untuk percobaan ini dapat diamati pada Gambar 4.11. Berdasarkan Gambar 4.11 konfigurasi ini memiliki nilai *recognition rate* yang lebih rendah jika dibandingkan dengan konfigurasi sebelumnya. *Recognition rate* untuk citra normal terendah terdapat pada konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi dengan skala 4 dan 3 skala. Dari total 6 citra yang dilakukan *testing* terdapat 2 citra mengalami kesalahan pengenalan. Dengan demikian pengujian ini akan memberikan hasil dari parameter-parameter yang berbeda dari pengujian sebelumnya sehingga akan memberikan hasil yang berbeda. Namun untuk mendapat hasil dari parameter-parameter yang terbaik diperlukan pengujian lebih lanjut. Hasil yang didapatkan pada pengujian telah cukup bagus, namun pengujian terhadap parameter lain akan tetap dilanjutkan untuk mendapatkan hasil parameter yang lebih baik.

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 18 Data Training pada 60% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	5 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra



Gambar 4.11 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 18 Data *Training* dengan 60% *Eigenvector* PCA

Dari ketiga percobaan ini dapat kita ambil hipotesa sementara bahwa dengan menurunkan nilai dair konfigurasi penggunaan *eigenvector* pada metode PCA dengan pengurangan data *training* memberikan nilai *recognition rate* yang lebih kecil. Hal ini merupakan sesuatu yang harus di lakukan penelitian lebih lanjut untuk mendapatkan nilai konfigurasi yang sesuai sehingga sistem dapat berjalan dengan optimal (memiliki nilai *recognition rate* maksimum) dengan waktu prosess yang cepat. Hasil dari pengujian ini memberikan hasil yang cukup memuaskan dengan paramater-parameter yang digunakan. Namun jika dibandingkan dengan pengujian sebelumnya dengan menggunakan paramater-parameter sebelumnya, konfigurasi ini memberikan hasil yang tidak lebih baik Dengan demikian pengujian dari konfigurasi paramater-parameter yang paling optimal akan dilanjutkan kembali untuk mengubah-ubah paramater.

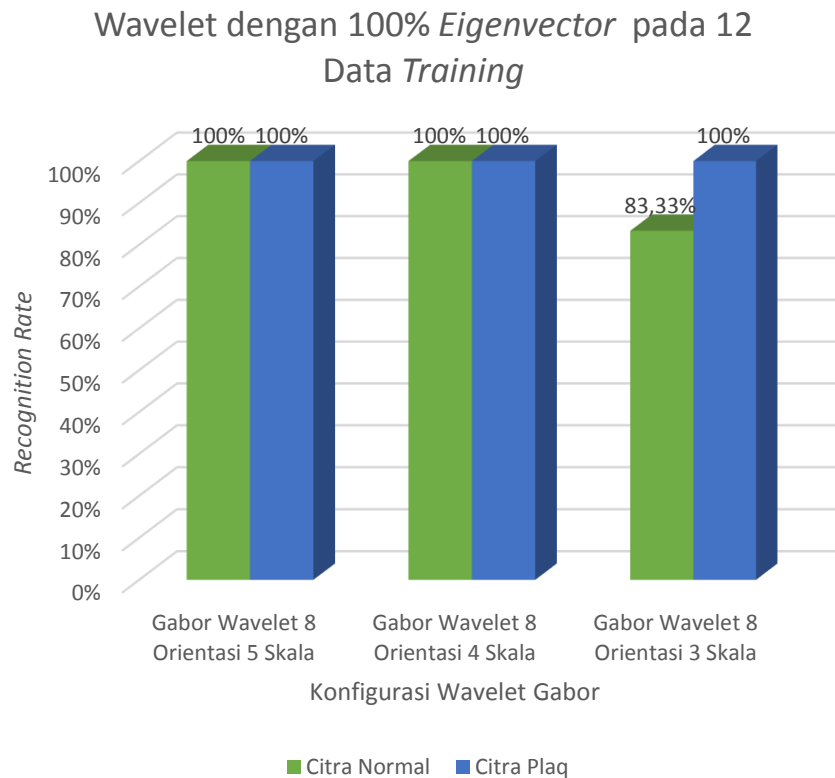
4.10 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 100% *Eigenvector*

Pengujian selanjutnya akan mengurangi nilai dari data *training* yang akan digunakan. Data *training* yang akan digunakan untuk pengujian ini adalah 12 data *training*. Hal ini dilakukan untuk menguji dampak dari pengurangan data *training* yang lebih sedikit terhadap berbagai nilai *eigenvector* untuk konfigurasi metode PCA. Dengan melakukan pengujian ini, kita akan mendapatkan performa dan hubungan antara pengurangan data training terhadap berbagai nilai *eigenvector* yang digunakan. Untuk pengujian kali ini, akan digunakan 100% *eigenvector* yang akan digunakan pada 12 data *training*. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Berdasarkan data pada Tabel 4.10 dapat di amati bahwa meskipun konfigurasi *eigenvector* adalah 100% namun ternyata untuk di terapkan pada data *training* yang lebih sedikit (12 data *training*) masih memiliki hasil yang cukup baik untuk konfigurasi wavelet Gabor dengan skala yang lebih tinggi yaitu 5 dan 4 skala. Untuk skala yang lebih rendah pada 3 skala, kesalahan pengenalan mulai terjadi. Dalam hal ini kesalahan pengenalan terjadi sebanyak 1 citra pada citra Arteri Karotid normal tanpa plak. Hal ini akan berdampak pada nilai *recognition rate*. Nilai *recognition rate* untuk pengujian ini dapat di amati pada Gambar 4.12. Berdasarkan hasil yang di dapatkan dari pengujian ini, pengujian ini memberikan hasil yang cukup memuaskan, namun untuk mendapatkan nilai paramater yang optimal perlu dilakukan pengujian lebih lanjut.

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 100% *Eigenvector* PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	5 Citra	6 Citra



Gambar 4.12 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data Training dengan 100% *Eigenvector* PCA

Berdasarkan Gambar 4.12 dapat di amati bahwa nilai *recognition rate* untuk konfigurasi 100% *eigenvector* yang di terapkan pada konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala memiliki nilai *recognition rate* lebih kecil. Hal ini dikarenakan dari total 6 citra yang dilakukan testing, terdapat 1 citra mengalami kesalahan pengenalan.

4.11 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 80% *Eigenvector*

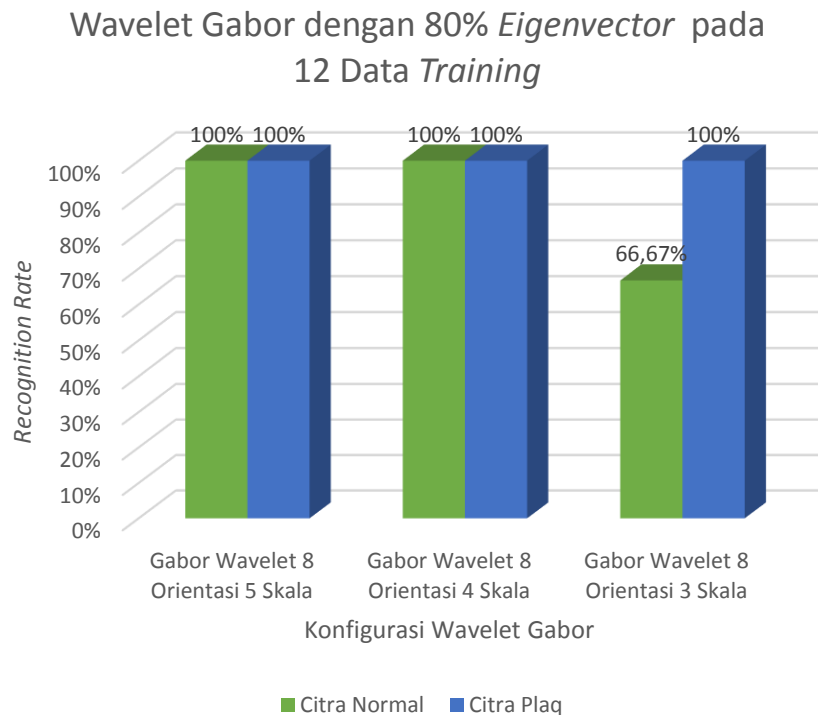
Pengujian selanjutnya akan mengurangi nilai dari konfigurasi *eigenvector* menjadi 80% yang akan diterapkan pada 12 data training dengan berbagai konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala. Penurunan *eigenvector* dari 100% menjadi 80% akan memberikan hasil yang berbeda jika dibandingkan dengan pengujian-pengujian sebelumnya.

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 80% Eigenvector PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	6 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra

Dengan melakukan pengujian ini, kita akan mendapatkan performa dan hubungan antara pengurangan data training terhadap berbagai nilai eigenvector yang digunakan. Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.11. Berdasarkan data yang dapat di amati pada Tabel 4.11 pengurangan nilai *eigenvector* dapat berdampak pada kesalahan pengenalan dari citra Arteri Karotid normal. Pada konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi dengan 5 dan 4 skala memiliki keberhasilan dalam pengenalan citra yang tinggi. Namun untuk konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala memiliki kesalahan pengenalan pada citra Arteri Karotid normal. Dari 6 citra *testing* untuk citra Arteri Karotid normal, terdapat 2 citra yang mengalami kesalahan pembacaan. Hal ini dapat berdampak pada nilai *recognitoin rate*.

Pada pengujian kali ini nilai *recognition rate* untuk konfigurasi *eigenvector* 80% terhadap 12 data *training* yang diterapkan pada berbagai konfigurasi wavelet Gabor dapat di hitung. Kesalahan pengenalan pada konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 3 skala akan memiliki nilai *recognition rate* yang lebih sedikit jika dibandingkan dengan konfigurasi lainnya pada penggunaan 80% *eigenvecotor*. Hal ini dikarenakan pada konfigurasi ini terdapat kesalahan pengenalan untuk citra Arteri Karotid normal. Agar hasil dari *recognitoin rate* untuk pengujian ini dapat di amati, maka akan di interpretasikan ke dalam Gambar 4.13. Pengujian ini memberikan hasil yang cukup memuaskan dengan menggunakan paramater-parameter saat ini, namun belum cukup memuaskan untuk mendapatkan hasil yang optimal.



Gambar 4.13 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data *Training* dengan 100% *Eigenvector* PCA

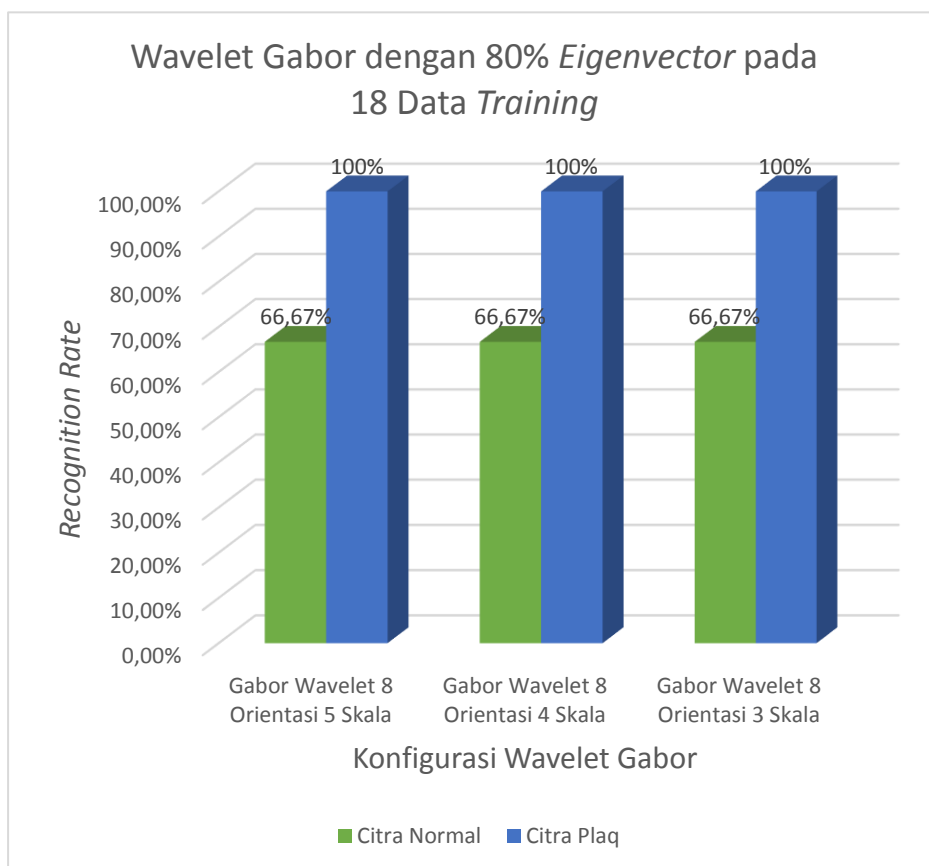
4.12 Pengujian Wavelet Gabor 8 Orientasi dan 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data *Training* pada 60% *Eigenvector*

Pengujian selanjutnya sekaligus pengujia terakhir dalam penelitian ini akan mengurangi nilai dari konfigurasi *eigenvector* menjadi 60% yang akan diterapkan pada 12 data *training* dengan berbagai konfigurasi wavelet Gabor 8 orientasi 5, 4, dan 3 skala. Hal ini dilakukan untuk menguji dampak dari pengurangan konfigurasi *eigenvector* yang lebih rendah terhadap data *training* yang lebih sedikit di ikuti dengan konfigurasi berbagai parameterskala pada wavelet Gabor yang semakin menurun. Dengan melakukan pengujian ini, kita akan mendapatkan performa dan hubungan antara pengurangan data training terhadap berbagai nilai parameter *eigenvector* yang digunakan dalam konfigurasi metode *principle component analysis* (PCA). Hasil dari pengujian ini dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Metode Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala dengan 12 Data Training pada 80% Eigenvector PCA

	Banyaknya Citra yang Dikenali dengan benar	
	Citra Normal	Citra Plak
WG 8 Orientasi 5 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 4 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra
WG 8 Orientasi 3 Skala 100% <i>Eigenvector</i> PCA	4 Citra	6 Citra

Berdasarkan data yang di susun pada Tabel 4.12 dapat kita amati bahwa di keseluruhan konfigurasi ekstraksi fitur wavelet Gabor untuk berbagai skala mengalami kesalahan dalam pengenalan. Hampir keseluruhan konfigurasi mengalami kesalahan pembacaan sebanyak 2 citra dari 6 citra *testing*. Gambar 4.14 akan memberikan hasil *recognition rate* dari pengujian ini.



Gambar 4.14 *Recognition Rate* untuk Konfigurasi Wavelet Gabor 8 Orientasi 5, 4, dan 3 Skala pada 12 Data Training dengan 100% *Eigenvector* PCA.

Pada Gambar 4.12 dapat di amati bahwa nilai *recognition rate* dari pengujian untuk konfigurasi 60% *eigenvector* pada PCA yang di terapkan pada 12 data *training* dengan berbagai konfigurasi ekstraksi fitur wavelet Gabor memberikan nilai *recognition rate* yang lebih rendah jika dibandingkan dengan pengujian-pengujian sebelumnya.

Setelah melakukan berbagai macam pengujian untuk mengamati dampak dari penggunaan berbagai konfigurasi untuk metode PCA dan ekstraksi fitur waveler Gabor yang di ikuti dengan berbagai macam perubahan data *training* dapat kita amati bahwa semakin banyak data *training* akan memberikan nilai *recognition rate* yang lebih baik dengan konfigurasi 8 orientasi 5 skala dan 100% *eigenvector* namun akan memberikan waktu proses yang cukup lama. Menurunkan waktu proses dapat dilakukan dengan mengurangi skala yang digunakan menjadi 4 skala, apabila diturunkan menjadi 3 skala akan berdampak pada tingkat optimalisasi dari sistem.

4.13 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Penelitian sebelumnya menggunakan *Rayleigh Mixture Model* yang memberikan nilai ketelitian 92,6% dan metode *Gamma Mixture Model* yang memberikan nilai ketelitian 95,15% pada pengujian secara global dengan satu per satu citra. Membandingkan dengan penelitian tersebut, penggunaan metode ekstraksi fitur menggunakan wavelet Gabor memberikan hasil yang lebih baik yaitu 97,22% dengan menggunakan cara yang sama untuk mendapatkan nilai tingkat ketelitiannya. Hal ini menunjukkan bahwa metode ekstraksi fitur wavelet Gabor dengan PCA memberikan hasil yang lebih baik jika dibandingkan dengan penelitian-penelitian sebelumnya. Namun pada kecepatan proses pengenalan plak pada citra Arteri Karotid metode wavelet Gabor PCA memiliki waktu yang lebih lama jika dibandingkan dengan metode *Rayleigh Mixture Model* yang dan metode *Gamma Mixture Model*. Hal ini dikarenakan kedua metode tersebut melakukan proses pengenalan secara *local* dimana proses pada citra yang ingin dikenali tidak dilakukan identifikasi secara menyeluruh, namun hanya bagian-bagian spesifik yang diduga oleh sistem merupakan posisi dari plak yang terdapat citra Arteri Karotid.

Halaman ini sengaja dikosongkan

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan penyusunan tesis ini maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan ekstraksi fitur Wavelet Gabor dapat diterapkan untuk mengenali plak pada pembuluh darah Arteri Karotid. Konfigurasi yang tepat (8 orientasi 5 skala) secara global memberikan ketelitian sebesar 97,22% secara global. Hasil ini lebih baik jika dibandingkan dengan metode *Rayleigh Mixture Model* yang memberikan nilai ketelitian 92,6% dan metode *Gamma Mixture Model* yang memberikan nilai ketelitian 95,15%. Sedangkan untuk berbagai konfigurasi percobaan, memiliki hasil 100% untuk pengenalan citra normal dan 100% untuk citra dengan plak menggunakan 6 citra test untuk masing-masing citra normal dan citra plak dengan konfigurasi 8 orientasi 4 skala menggunakan 100% *eigenvecotor*. Penelitian memiliki hasil yang memuaskan, namun metode dalam klasifikasi dapat ditingkatkan seperti penggunaan *Linear Discriminant Analysis* (LDA) atau bahkan menggunakan metode ekstraksi yang lain.

5.2 Saran

Penelitian ini dapat diaplikasikan sebagai metode klasifikasi dalam database sebuah plak sehingga akan memudahkan proses selanjutnya dalam menentukan posisi, bentuk, jenis, dan tingkat sumbatan yang terdapat pada citra Arteri Karotid. Sistem ini juga dapat digunakan untuk membantu dalam mengelola *database* pada instansi akademik maupun rumah sakit.

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. W. H. Organisation, "WHO: Stroke, Cerebrovascular accident," Stroke, 2011. [Online]. Available:
http://www.who.int/topics/cerebrovascular_accident/en/
- [2]. J. G. Daugman, "Complete Discrete 2-D Gabor Transforms by Neural Networks for Image Analysis and Compression", IEEE Trans. Acoustic, speech and signal processing, Vol. 36, 1988, pp.1169-1179
- [3]. C. S. Jose, C. Francesco, P. Oriol, M. Josepa, R. Petia, S. João. (2011). "Rayleigh Mixture Model for Plaque Characterization in Intravascular Ultrasound" IEEE transactions on bio-medical. 58.1314-24. 10.1109/TBME.2011.2106498.
- [4]. V. Gonzalo, S. Jose, L. R. Oriol, S. V. Angel, F. Santiago, P. Cesar, M. F. Marcos, S. João "Gamma Mixture Classifier for Plaque Detection in Intravascular Ultrasonic Images" in IEEE Int. Symp. Biomedical Imaging, 2014, pp. 292–295.
- [5]. Guyton, Arthur C. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 11, Jakarta, Penerbit buku kedokteran EGC. 2007; Hal. 167
<http://www.ejurnal.com/2013/12/pengertian-pembuluh-darah.html>
- [6]. Guyton, Arthur C. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 11, Jakarta, Penerbit buku kedokteran EGC. 2007; Hal. 163
<http://www.ejurnal.com/2013/12/pengertian-pembuluh-darah.html>
- [7]. F. Samuels and M. David, Office Practice of Neurology 2nd Edition, Churchill Livingston, 2010; Hal 200.
- [8]. Guyton, Arthur C. Buku Ajar Fisiologi Kedokteran edisi 11, Jakarta, Penerbit buku kedokteran EGC. 2007; Hal. 165
<http://www.ejurnal.com/2013/12/pembuluh-darah-vena.html>
- [9]. Bushberg J.T, Seibert J.A, Boone J.M. Buku "The Essential Physics of Medical Imaging" 2001; Hal 259.
- [10]. Redgrave JN, Lovett JK, Gallagher PJ, Rothwell PM. Histological assessment of 526 symptomatic carotid plaques in relation to the nature and timing of ischemic symptoms: The New England Journal of Medicine. Circulation. 2006;113:2320–2328. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.105.589044.
- [11]. Z. Martin, B. Radek, C. Petr, R. Kamil. Ultrasound Database Images splabs. <http://splab.cz/en/download/databaze/ultrasound>.

- [12]. Jolliffe IT. Principal component analysis. New York: Springer-Verlag; 1986.

LAMPIRAN

1. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1330,1543	1266,79822	1218,44514	1715,43377	1454,6122	1463,0962	1407,8762	1665,0182	1458,2097	1390,2814	1545,21304	1730,4311
Data Image 2	1614,76817	1656,82397	1580,43845	1440,59826	1590,8162	1539,6829	1606,8516	1704,3862	1618,8638	1655,41696	1548,05741	1740,2688
Data Image 3	1563,3616	1537,49536	1554,7947	1413,45907	1562,1218	1532,3764	1612,3762	1766,3699	1592,6932	1641,10153	1561,45305	1705,98375
Data Image 4	1617,36989	1620,11534	1632,38813	1680,59028	1632,9475	1621,5537	1634,9922	1762,8064	1569,5978	1585,62571	1701,49345	1642,48059
Data Image 5	1634,15483	1577,34765	1610,80731	1416,63361	1512,8188	1432,8812	1698,0601	1823,3854	1677	1669,68639	1530,12488	1691,64139
Data Image 6	1519,34556	1332,107	1421,95779	1501,87283	1406,2439	1351,893	1589,5072	1791,6686	1636,0196	1645,82725	1477,05791	1750,75717
Data Image 7	1595,24727	1606,20744	1594,3779	1299,2275	1734,1449	1630,4766	1578,4158	1806,8217	1623,6832	1692,74244	1486,21897	1720,52433
Data Image 8	1748,06927	1769,45832	1763,82103	1797,53806	1610,4411	1616,8139	1437,3289	1534,4384	1391,9264	1444,05434	1735,49111	1733,62632
Data Image 9	1702,3157	1562,91701	1662,61941	1658,31851	1587,6338	1600,7258	1638,2233	1709,6632	1667,5552	1653,90993	1606,04505	1771,35599
Data Image 10	1484,1083	1284,41401	1463,38365	1702,80263	1461,4604	1452,4402	1504,8151	1647,1095	1513,4374	1562,81134	1563,78464	1765,22045
Data Image 11	1545,02026	1433,61163	1340,00714	1672,12235	1228,1076	1188,3104	1458,009	1640,5288	1458,6107	1363,5316	1589,92647	1800,53492
Data Image 12	1486,60035	1413,80118	1253,67667	1633,11881	1464,7643	1467,1196	1485,0869	1659,0863	1476,8894	1410,62629	1515,69993	1727,76742
Data Image 13	1341,18197	1263,7713	1430,5554	1595,93401	1666,7205	1604,8511	1435,5615	1638,3633	1464,6222	1539,53897	1444,59058	1625,06338
Data Image 14	1607,17011	1511,03267	1468,38434	1750,72837	1505,2853	1533,5354	1212,2007	1540,6007	1257,2389	1336,02965	1602,19355	1679,27949
Data Image 15	1542,1562	1641,76841	1490,53683	1649,81274	1579,5854	1487,1672	859,80545	1355,5355	723,45094	1143,87853	1596,53753	1629,00667
Data Image 16	1585,57741	1595,72207	1461,4138	1661,14312	1580,6301	1560,6694	620,77834	1287,1842	278,21391	1056,98352	1568,84801	1631,48539
Data Image 17	1615,57285	1405,18278	1464,3347	1676,85023	1324,9514	1387,4488	1495,1057	1705,884	1570,0265	1478,10172	1551,44467	1850,55063
Data Image 18	1558,18726	1607,0637	1483,11987	1672,40578	1583,6981	1571,5806	728,41511	1317,4783	518,79858	1085,81744	1569,08203	1621,81232
Data Image 19	1584,70012	1595,37755	1461,19632	1661,87159	1580,9526	1559,4865	617,46311	1286,4258	286,55486	1055,8684	1568,04238	1631,6911
Data Image 20	1559,44443	1522,01763	1394,9515	1674,47393	1517,2027	1502,0734	814,71744	1356,3177	706,00777	959,15649	1545,83543	1704,4221
Data Image 21	1601,54111	1416,36735	1575,00822	1626,71679	1448,3042	1512,8822	1560,2204	1748,0489	1604,1438	1498,74573	1467,70978	1815,78205
Data Image 22	1506,62639	1328,02833	1340,8379	1605,93794	1321,3248	1370,7849	1454,5892	1716,4819	1467,8535	1400,3152	1481,46603	1744,65199
Data Image 23	1705,26762	1602,14334	1626,38685	1567,20709	1558,3687	1526,0477	1583,0751	1807,3828	1648,1472	1683,92092	1563,10282	1617,36505
Data Image 24	1748,06927	1769,45832	1763,82103	1797,53806	1610,4411	1616,8139	1437,3289	1534,4384	1391,9264	1444,05434	1733,49111	1733,62632

2. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala pada 18 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1330,125428	1266,798219	1218,445139	1715,433766	1454,612186	1463,096204	1407,876183	1665,018229	1458,209693	1390,284136	1545,213045	1730,431102
Data Image 2	1614,76817	1656,823972	1580,438448	1440,598262	1590,816181	1539,682922	1606,851575	1704,386199	1618,863814	1655,416958	1548,05741	1740,268803
Data Image 3	1563,356156	1537,493356	1554,794699	1413,459073	1562,121842	1332,376404	1612,376221	1768,369867	1592,693167	1641,101533	1561,453053	1705,983754
Data Image 4	1617,369886	1620,115343	1632,388128	1680,590284	1632,94749	1621,553732	1634,992182	1762,806412	1569,597834	1585,62571	1701,493452	1642,480591
Data Image 5	1634,154834	1577,347655	1610,807305	1416,633611	1512,81881	1432,881201	1698,060055	1823,385377	1677,00004	1669,68639	1530,124878	1691,641394
Data Image 6	1519,345558	1332,107004	1421,957794	1501,872825	1406,243873	1351,893005	1589,507154	1791,668562	1636,019582	1645,82725	1477,05791	1750,757172
Data Image 7	1484,108298	1284,414006	1463,383654	1702,802633	1461,460383	1452,440186	1504,815107	1647,109465	1513,437353	1562,811338	1563,784642	1765,220448
Data Image 8	1545,020263	1433,611628	1340,007143	1672,122349	1228,107628	1188,310373	1458,009006	1640,528776	1458,610704	1363,531596	1589,926467	1800,534924
Data Image 9	1486,60035	1413,801176	1253,676665	1633,118813	1464,764346	1467,119637	1485,086921	1659,086301	1476,889377	1410,626295	1515,699926	1727,767416
Data Image 10	1341,181966	1263,771302	1430,555397	1595,934008	1666,720511	1604,851063	1435,561489	1638,363299	1464,622187	1539,538966	1444,590584	1625,063378
Data Image 11	1607,170107	1511,032668	1468,384342	1750,728368	1505,285339	1333,535441	1212,200746	1540,600738	1257,23888	1336,029651	1602,193546	1679,279491
Data Image 12	1542,156202	1641,768412	1490,536834	1649,81274	1579,585403	1487,167179	859,8054452	1355,535492	723,4509391	1143,878531	1596,537532	1629,006667
Data Image 13	1585,577406	1595,722067	1461,413795	1661,14312	1580,630115	1560,669356	620,7783361	1287,184232	278,2139099	1056,983524	1568,848006	1631,485387
Data Image 14	1615,572852	1405,182779	1464,334705	1676,850231	1324,951382	1387,448752	1495,105738	1705,884025	1570,026545	1478,101717	1551,444671	1850,55063
Data Image 15	1559,444426	1522,017626	1394,951496	1674,473931	1517,202668	1502,073424	814,7174411	1356,317731	706,0077713	959,1564905	1545,835433	1704,422099
Data Image 16	1601,541115	1416,367347	1575,00822	1626,71679	1448,304242	1512,88224	1560,220397	1748,048867	1604,14384	1498,745729	1467,709775	1815,782046
Data Image 17	1506,626389	1326,028326	1340,837895	1605,937944	1321,324841	1370,784868	1454,589247	1716,48194	1467,853489	1400,315203	1481,466033	1744,651985
Data Image 18	1584,700124	1595,377546	1461,196321	1661,871587	1580,952587	1559,486478	617,4631078	1286,425784	286,5548569	1055,868404	1568,042379	1631,691104

3. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1330,125428	1266,798219	1218,445139	1715,433766	1454,612186	1463,096204	1407,876183	1665,018229	1458,209693	1390,284136	1545,213045	1730,431102
Data Image 2	1614,76817	1656,823972	1580,438448	1440,598262	1590,816181	1539,682922	1606,851575	1704,386199	1618,863814	1655,416958	1548,05741	1740,268803
Data Image 3	1563,356156	1537,495356	1554,794699	1413,459073	1562,121842	1532,376404	1612,376221	1768,369867	1592,693167	1641,101533	1561,453053	1705,983754
Data Image 4	1519,345558	1332,107004	1421,957794	1501,872825	1406,243873	1351,893005	1589,507154	1791,668562	1636,019582	1645,82725	1477,05791	1750,757172
Data Image 5	1545,020263	1433,611628	1340,007143	1672,122349	1228,107628	1188,310373	1458,009006	1640,528776	1458,610704	1363,531596	1589,926467	1800,534924
Data Image 6	1486,60035	1413,801176	1233,676665	1633,118813	1464,764346	1467,119637	1485,086921	1659,086301	1476,889377	1410,626295	1515,699926	1727,767416
Data Image 7	1341,181966	1263,771302	1430,555397	1595,934008	1666,720511	1604,851063	1435,561489	1638,363299	1464,622187	1539,538966	1444,590584	1625,063378
Data Image 8	1585,577406	1595,722067	1461,413795	1661,14312	1580,630115	1560,669356	620,7783361	1287,184232	278,2139099	1056,983524	1568,848006	1631,485387
Data Image 9	1615,572852	1405,182779	1464,334705	1676,850231	1324,951382	1387,448752	1495,105738	1705,884025	1570,026545	1478,101717	1551,444671	1850,55063
Data Image 10	1559,444426	1522,017626	1394,951496	1674,473931	1517,202668	1502,073424	814,7174411	1356,317731	706,0077713	959,1564905	1545,835433	1704,422099
Data Image 11	1506,626389	1328,028326	1340,837895	1605,937944	1321,324841	1370,784868	1454,589247	1716,48194	1467,853489	1400,315203	1481,466033	1744,651985
Data Image 12	1584,700124	1595,377546	1461,196321	1661,871587	1580,952587	1559,486478	617,4631078	1286,425784	286,5548569	1055,868404	1568,042379	1631,691104

4. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1192,881435	1159,726312	1105,590852	1555,145478	1325,269304	1349,325286	1299,304676	1503,083658	1351,030052	1293,032192	1414,132411	1555,754828
Data Image 2	1462,235314	1527,001861	1427,448026	1309,82299	1428,66591	1390,530751	1437,196659	1522,513066	1443,600433	1482,507709	1424,12861	1576,477644
Data Image 3	1428,977562	1416,471776	1402,746785	1259,111531	1395,992718	1384,788128	1450,425523	1580,760326	1425,007856	1477,937611	1405,92061	1523,492421
Data Image 4	1481,253974	1475,686779	1491,173648	1512,168802	1456,134606	1457,674708	1492,13497	1580,850618	1423,973098	1444,105532	1524,952926	1472,500877
Data Image 5	1488,865814	1444,272326	1465,946685	1303,977651	1368,203871	1316,479744	1526,165775	1619,031445	1498,531617	1497,565552	1387,065026	1510,563575
Data Image 6	1380,567068	1234,413905	1282,23218	1341,313162	1296,250659	1237,158506	1417,061437	1594,500316	1462,116627	1483,78336	1351,684337	1586,869082
Data Image 7	1449,365539	1446,935334	1431,96622	1163,749604	1554,267323	1472,012798	1403,635067	1601,464185	1449,448097	1517,182807	1328,269378	1453,259245
Data Image 8	1526,283188	1460,919132	1469,632934	1426,944577	1428,241838	1406,540301	1414,715651	1616,904989	1478,856779	1517,427483	1432,621338	1545,314937
Data Image 9	1540,927332	1423,329059	1496,436314	1512,930007	1471,770858	1483,988954	1461,689206	1515,336083	1488,913053	1491,310145	1460,35403	1587,872523
Data Image 10	1346,791512	1186,915503	1318,408875	1539,264942	1313,842632	1329,270151	1361,884035	1470,518004	1367,578253	1414,082656	1429,12539	1597,758827
Data Image 11	1403,238156	1296,910391	1240,367164	1512,257892	1145,958157	1092,982889	1327,521748	1472,80428	1328,44353	1263,834228	1459,867238	1612,696655
Data Image 12	1338,445397	1273,729061	1148,949555	1480,328939	1332,05298	1343,623995	1334,928572	1485,230722	1324,037692	1264,591032	1402,933809	1548,990281
Data Image 13	1224,6456	1156,740971	1268,899067	1428,524799	1481,953394	1432,824632	1287,456275	1467,748022	1317,063456	1386,102797	1274,613271	1469,51208
Data Image 14	1439,426932	1345,492065	1343,913463	1582,290394	1358,192676	1397,047797	1151,004791	1416,477774	1192,963579	1260,156152	1462,092135	1527,68517
Data Image 15	1372,632421	1471,456754	1374,807787	1466,91013	1412,866031	1328,229782	848,9737031	1250,647616	714,7234352	1109,713477	1437,467873	1454,264129
Data Image 16	1416,019314	1424,914708	1344,821984	1477,174171	1413,488843	1406,105824	617,8013033	1183,401886	277,961286	1025,944753	1408,801465	1460,616422
Data Image 17	1453,352701	1277,294666	1318,857053	1530,748986	1216,297991	1279,458572	1339,632919	1526,851902	1413,159666	1321,152203	1429,35251	1686,07105
Data Image 18	1388,296829	1435,603804	1365,875828	1487,745085	1416,233613	1418,116373	720,466327	1212,385957	512,2901804	1053,965642	1406,010802	1448,251811
Data Image 19	1415,029907	1424,535098	1344,558861	1477,965987	1413,847707	1404,811728	614,4818719	1182,575039	286,367334	1024,79429	1407,90891	1460,907392
Data Image 20	1388,064552	1330,851827	1278,921256	1497,210524	1355,077467	1352,075775	808,5733141	1251,699837	699,724246	932,0467329	1399,34388	1537,294614
Data Image 21	1457,965158	1305,236988	1435,216157	1480,273082	1331,014154	1400,992421	1390,204783	1561,71623	1432,95696	1344,241462	1356,708401	1650,613964
Data Image 22	1352,681569	1205,073947	1235,731882	1459,234365	1209,351062	1257,285859	1343,21128	1551,892208	1354,125635	1297,910405	1353,976578	1570,49579
Data Image 23	1558,224016	1602,5229	1603,86729	1606,64133	1460,370512	1467,300579	1299,077125	1380,206486	1241,640422	1301,351174	1586,136668	1544,009936
Data Image 24	1480,317688	1557,922965	1396,857849	1577,923962	1500,894496	1526,266979	1328,470022	1399,45388	1263,62154	1229,593309	1519,819945	1500,73227

5. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1192,881435	1159,726312	1105,590852	1555,145478	1325,269304	1349,325286	1299,304676	1503,083658	1351,030052	1293,032192	1414,132411	1555,754828
Data Image 2	1462,235314	1527,001861	1427,448026	1309,82299	1428,66591	1390,530751	1437,196659	1522,513066	1443,600433	1482,507709	1424,12861	1576,477644
Data Image 3	1428,977562	1416,471776	1402,746785	1259,111531	1395,992718	1384,788128	1450,425523	1580,760326	1425,007856	1477,937611	1405,92061	1523,492421
Data Image 4	1481,253974	1475,686779	1491,173648	1512,168802	1456,134606	1457,674708	1492,13497	1580,850618	1423,973098	1444,105532	1524,952926	1472,500877
Data Image 5	1488,865814	1444,272326	1465,946685	1303,977651	1368,203871	1316,479744	1526,165775	1619,031445	1498,531617	1497,565552	1387,065026	1510,563575
Data Image 6	1380,567068	1234,413905	1282,23218	1341,313162	1296,250659	1237,158506	1417,061437	1594,500316	1462,116627	1483,78336	1351,684337	1586,869082
Data Image 7	1346,791512	1186,915503	1318,408875	1539,264942	1313,842632	1329,270151	1361,884035	1470,518004	1367,578253	1414,082656	1429,12539	1597,758827
Data Image 8	1403,238156	1296,910391	1240,367164	1512,257892	1145,958157	1092,982889	1327,521748	1472,80428	1328,44353	1263,834228	1459,867238	1612,696655
Data Image 9	1338,445397	1273,729061	1148,949355	1480,328939	1332,05298	1343,623995	1334,928572	1485,230722	1324,037692	1264,591032	1402,933809	1548,990281
Data Image 10	1224,6456	1156,740971	1268,899067	1428,524799	1481,953394	1432,824632	1287,456275	1467,748022	1317,063456	1386,102797	1274,613271	1469,51208
Data Image 11	1439,426932	1345,492065	1343,913463	1582,290394	1358,192676	1397,047797	1151,004791	1416,477774	1192,963579	1260,156152	1462,092135	1527,68517
Data Image 12	1372,632421	1471,456754	1374,80787	1466,91013	1412,866031	1328,229782	848,9737031	1250,647616	714,7234352	1109,713477	1437,467873	1454,264129
Data Image 13	1416,019314	1424,914708	1344,821984	1477,174171	1413,488843	1406,105824	617,8013033	1183,401886	277,961286	1025,944753	1408,801465	1460,616422
Data Image 14	1453,352701	1277,294666	1318,857053	1530,748986	1216,297991	1279,458572	1339,632919	1526,851902	1413,159666	1321,152203	1429,35251	1686,07105
Data Image 15	1388,064552	1350,851827	1278,921256	1497,210524	1355,077467	1352,075775	808,5733141	1251,699837	699,7242426	932,0467329	1394,343488	1537,294614
Data Image 16	1457,963158	1305,236988	1435,216157	1480,273082	1331,014154	1400,932421	1390,204783	1561,716253	1432,95696	1344,241462	1356,708401	1650,613964
Data Image 17	1352,681569	1205,073947	1235,731582	1459,234365	1209,351062	1257,285859	1343,21128	1551,892208	1354,125635	1297,910405	1353,976578	1570,49579
Data Image 18	1415,029907	1424,535098	1344,558861	1477,965987	1413,847707	1404,811728	614,4818719	1182,575039	286,367334	1024,79429	1407,90891	1460,907392

6. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1192,881435	1159,726312	1105,590852	1555,145478	1325,269304	1349,325286	1299,304676	1503,083658	1351,030052	1293,032192	1414,132411	1555,754828
Data Image 2	1462,233314	1527,001861	1427,448026	1309,822299	1428,66591	1390,530751	1437,196659	1522,513066	1443,600433	1482,507709	1424,12861	1576,477644
Data Image 3	1428,977562	1416,471776	1402,746785	1259,111531	1395,992718	1384,788128	1450,425523	1580,760326	1425,007856	1477,937611	1405,92061	1523,492421
Data Image 4	1380,567068	1234,413905	1282,23218	1341,313162	1296,250659	1237,158506	1417,061437	1594,500316	1462,116627	1483,78336	1351,684337	1586,869082
Data Image 5	1403,238156	1296,910391	1240,367164	1512,257892	1145,958157	1092,982889	1327,521748	1472,80428	1328,44353	1263,834228	1459,867238	1612,696655
Data Image 6	1338,445397	1273,729061	1148,949355	1480,328939	1332,05298	1343,623995	1334,928572	1485,230722	1324,037692	1264,591032	1402,933809	1548,990281
Data Image 7	1224,6456	1156,740971	1268,899067	1428,524799	1481,953394	1432,824632	1287,456275	1467,748022	1317,063456	1386,102797	1274,613271	1469,51208
Data Image 8	1416,019314	1424,914708	1344,821984	1477,174171	1413,488843	1406,105824	617,8013033	1183,401886	277,961286	1025,944753	1408,801465	1460,616422
Data Image 9	1453,352701	1277,294666	1318,857053	1530,748986	1216,297991	1279,458572	1339,632919	1526,851902	1413,159666	1321,152203	1429,35251	1686,07105
Data Image 10	1388,064552	1350,851827	1278,921256	1497,210524	1355,077467	1352,075775	808,5733141	1251,699837	699,7242426	932,0467329	1394,343488	1537,294614
Data Image 11	1352,681569	1205,073947	1235,731582	1459,234365	1209,351062	1257,285859	1343,21128	1551,892208	1354,125635	1297,910405	1353,976578	1570,49579
Data Image 12	1415,029907	1424,535098	1344,558861	1477,965987	1413,847707	1404,811728	614,4818719	1182,575039	286,367334	1024,79429	1407,90891	1460,907392

7. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1036,313609	1036,146549	964,6127463	1355,348787	1174,151184	1195,951376	1138,111278	1301,385256	1186,597931	1134,583956	1253,787129	1187,075524
Data Image 2	1279,415049	1356,991931	1254,136457	1142,223711	1246,806258	1216,433545	1247,944566	1322,758556	1245,612211	1287,994064	1257,112362	1257,882767
Data Image 3	1261,928361	1260,114459	1228,887002	1089,122536	1203,661357	1203,581168	1268,078006	1367,363155	1233,197313	1286,700976	1221,420382	1238,128142
Data Image 4	1310,092545	1297,827424	1330,977902	1311,69354	1266,918597	1274,353108	1309,313617	1364,032974	1241,137838	1263,693879	1320,508811	1253,777774
Data Image 5	1318,098628	1268,545029	1289,11948	1148,578982	1201,127496	1155,177708	1328,515456	1391,370567	1294,779059	1302,916056	1208,391958	1293,129001
Data Image 6	1210,541232	1108,456222	1128,940718	1157,700254	1140,344308	1086,386767	1221,440024	1369,169582	1260,825462	1290,643802	1195,011485	1259,625217
Data Image 7	1283,990892	1266,547522	1259,839977	1010,645059	1350,650563	1290,846604	1204,988556	1368,871903	1251,680455	1315,490599	1164,628953	1254,497154
Data Image 8	1318,299368	1276,422869	1278,18151	1255,469454	1261,183945	1242,762891	1221,256395	1393,188447	1277,6594	1316,989991	1271,820027	1279,234499
Data Image 9	1330,084621	1244,483366	1306,010556	1312,208949	1312,097185	1327,949943	1265,2874	1322,107976	1292,922351	1303,616468	1279,601118	1297,188865
Data Image 10	1174,433608	1065,570626	1156,980354	1334,320829	1149,274488	1177,694507	1191,036693	1269,529216	1189,790357	1229,210145	1252,000756	1201,26338
Data Image 11	1238,964724	1126,919537	1103,686803	1315,080771	1081,532217	988,4180721	1171,927219	1279,953844	1171,48141	1132,063442	1288,81928	1169,279469
Data Image 12	1165,333253	1113,382679	1018,165553	1284,466617	1170,276313	1183,854975	1170,246011	1291,746512	1155,062339	1100,447149	1256,223956	1165,465837
Data Image 13	1091,920216	1031,984753	1086,007469	1238,51567	1279,917821	1243,624279	1127,008534	1277,229307	1157,447798	1214,807249	1116,393202	1160,106729
Data Image 14	1242,382992	1156,342288	1172,726221	1373,229223	1183,168402	1227,747879	1047,751131	1246,470925	1084,208154	1129,157821	1291,48929	1087,489148
Data Image 15	1189,968897	1273,117534	1214,619151	1263,804558	1223,815005	1151,789401	820,4792818	1110,378239	693,094517	1022,484292	1258,796066	693,8785104
Data Image 16	1223,818278	1227,621107	1182,408826	1270,225321	1222,841752	1229,281276	606,9656802	1045,161269	276,9571325	942,6247102	1229,918354	225,4064129
Data Image 17	1253,373138	1112,567812	1150,402366	1335,752708	1086,315607	1145,771289	1159,848095	1321,825078	1230,353288	1139,434171	1270,40314	1229,638602
Data Image 18	1202,572336	1238,63359	1202,300589	1281,271259	1225,23135	1242,607398	701,1811441	1072,587043	499,0821363	969,6346109	1224,051611	483,6369821
Data Image 19	1222,719374	1227,164775	1182,13607	1271,188472	1223,317241	1227,855287	603,6438746	1044,227429	285,6340335	941,3959149	1228,875804	209,0468734
Data Image 20	1194,292647	1157,975532	1117,886196	1293,471509	1177,836487	1182,533313	786,2814268	1110,706212	678,8389202	866,1019743	1228,888632	674,3427744
Data Image 21	1273,111559	1168,251627	1252,025667	1300,693507	1178,678649	1236,455937	1205,771821	1351,686398	1243,85972	1169,632567	1207,102721	1242,327427
Data Image 22	1174,661418	1058,496499	1090,226237	1277,626967	1057,494483	1120,756332	1194,731139	1349,275208	1201,391653	1145,790233	1204,099923	1205,056535
Data Image 23	1226,453071	1234,643982	1188,558569	1276,288964	1233,832805	1235,635247	650,5883137	1047,738161	383,9038965	945,4709146	1238,181273	106,9945193
Data Image 24	1226,390135	1234,62232	1188,521042	1276,275227	1233,745593	1235,629803	650,3783469	1047,624975	383,5064203	945,3820313	1238,065823	107,1659142

8. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1036,313609	1036,146549	964,6127463	1355,348787	1174,151184	1195,951376	1138,111278	1301,385256	1186,597931	1134,583956	1253,787129	1187,075524
Data Image 2	1279,415049	1356,991931	1254,136457	1142,223711	1246,806258	1216,433545	1247,944566	1322,758656	1245,612211	1287,994064	1257,112362	1257,882767
Data Image 3	1261,928361	1260,114459	1228,887002	1089,122536	1203,661357	1203,581168	1268,078006	1367,363155	1233,197313	1286,700976	1221,420382	1238,128142
Data Image 4	1310,092545	1297,827424	1330,977902	1311,69354	1266,918597	1274,353108	1309,313617	1364,032974	1241,137838	1263,693879	1320,508811	1253,777774
Data Image 5	1318,098628	1268,545029	1289,11948	1148,578982	1201,127496	1155,177708	1328,519456	1391,370567	1294,779059	1302,916056	1208,391958	1293,129001
Data Image 6	1210,541232	1108,456222	1128,940718	1157,700254	1140,344308	1086,386767	1221,440024	1369,169582	1260,825462	1290,643802	1195,011485	1259,625217
Data Image 7	1174,433608	1065,570626	1156,980354	1334,320829	1149,274488	1177,694507	1191,036693	1269,529216	1189,790357	1229,210145	1252,000756	1201,26338
Data Image 8	1238,964724	1126,919537	1103,686803	1315,080771	1031,532217	988,4180721	1171,927219	1279,953844	1171,48141	1132,063442	1288,81928	1169,279469
Data Image 9	1165,333253	1113,382679	1018,165553	1284,466617	1170,276313	1183,854975	1170,246011	1291,746512	1155,062339	1100,447149	1256,223956	1165,465837
Data Image 10	1091,920216	1031,984753	1086,007469	1238,51567	1279,917821	1243,624279	1127,008534	1277,229307	1157,447798	1214,807249	1116,393202	1160,106729
Data Image 11	1242,382992	1156,342288	1172,726221	1373,229223	1183,168402	1227,747879	1047,751131	1246,470925	1084,208154	1129,157821	1291,48929	1087,489148
Data Image 12	1189,968897	1273,117534	1214,619151	1263,804558	1223,815005	1151,789401	820,4792818	1110,378239	693,094517	1022,484292	1258,796066	693,8785104
Data Image 13	1223,818278	1227,621107	1182,408826	1270,225321	1222,841752	1229,281276	606,9656802	1045,161269	276,9571325	942,6247102	1229,918354	225,4064129
Data Image 14	1253,373138	1112,567812	1150,402366	1335,752708	1086,315607	1145,771289	1159,848095	1321,825078	1230,353288	1139,434171	1270,40314	1229,638602
Data Image 15	1194,292647	1157,975532	1117,886196	1293,471509	1177,836487	1182,533313	786,2814268	1110,706212	678,8389202	866,1019743	1228,888632	674,3427744
Data Image 16	1273,111559	1168,251627	1252,025667	1300,693507	1178,678649	1236,455937	1205,771821	1351,686398	1243,85972	1169,632567	1207,102721	1242,327427
Data Image 17	1174,661418	1058,496499	1090,226237	1277,626967	1057,494483	1120,756332	1194,731139	1349,275208	1201,391653	1145,790233	1204,099923	1205,056535
Data Image 18	1222,719374	1227,164775	1182,13607	1271,188472	1223,317241	1227,855287	603,6439746	1044,227429	285,6340335	941,3959149	1228,875804	209,0468734

9. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	1036,313609	1036,146549	964,6127463	1355,348787	1174,151184	1195,951376	1138,111278	1301,385256	1186,597931	1134,583956	1253,787129	1187,075524
Data Image 2	1279,415049	1356,991931	1254,136457	1142,223711	1246,806258	1216,433545	1247,944566	1322,758656	1245,612211	1287,994064	1257,112362	1257,882767
Data Image 3	1261,928361	1260,114459	1228,887002	1089,122536	1203,661357	1203,581168	1268,078006	1367,363155	1233,197313	1286,700976	1221,420382	1238,128142
Data Image 4	1210,541232	1108,456222	1128,940718	1157,700254	1140,344308	1086,386767	1221,440024	1369,169582	1260,825462	1290,643802	1195,011485	1259,625217
Data Image 5	1238,964724	1126,919537	1103,686803	1315,080771	1031,532217	988,4180721	1171,927219	1279,953844	1171,48141	1132,063442	1288,81928	1169,279469
Data Image 6	1165,333253	1113,382679	1018,165553	1284,466617	1170,276313	1183,854975	1170,246011	1291,746512	1155,062339	1100,447149	1256,223956	1165,465837
Data Image 7	1091,920216	1031,984753	1086,007469	1238,51567	1279,917821	1243,624279	1127,008534	1277,229307	1157,447798	1214,807249	1116,393202	1160,106729
Data Image 8	1223,818278	1227,621107	1182,408826	1270,225321	1222,841752	1229,281276	606,9656802	1045,161269	276,9571325	942,6247102	1229,918354	225,4064129
Data Image 9	1253,373138	1112,567812	1150,402366	1335,752708	1086,315607	1145,771289	1159,848095	1321,825078	1230,353288	1139,434171	1270,40314	1229,638602
Data Image 10	1194,292647	1157,975532	1117,886196	1293,471509	1177,836487	1182,533313	786,2814268	1110,706212	678,8389202	866,1019743	1228,888632	674,3427744
Data Image 11	1174,661418	1058,496499	1090,226237	1277,626967	1057,494483	1120,756332	1194,731139	1349,275208	1201,391653	1145,790233	1204,099923	1205,056535
Data Image 12	1222,719374	1227,164775	1182,13607	1271,188472	1223,317241	1227,855287	603,6439746	1044,227429	285,6340335	941,3959149	1228,875804	209,0468734

10. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	748,7521999	849,847769	792,397884	1265,649831	1072,22217	1088,37157	1385,14851	1230,64903	1529,71421	1191,150076	1031,349322	1089,72651
Data Image 2	1319,672623	1484,549697	1407,847017	1035,776829	1379,78653	1325,29174	1691,17303	1410,72686	1780,81523	1601,556454	1188,872545	1250,346634
Data Image 3	1260,386737	1353,373493	1382,05473	1000,382948	1349,03507	1320,40118	1699,11981	1491,03463	1758,11846	1588,553923	1209,746015	1206,042862
Data Image 4	1355,15208	1472,841043	1494,774809	1380,454108	1457,40322	1449,55233	1742,7262	1509,77291	1759,85189	1556,509195	1413,299118	1148,245258
Data Image 5	1351,98877	1402,660254	1448,6963	1009,281831	1295,42325	1208,55783	1783,9735	1560,13654	1836,90288	1620,894329	1173,857748	1190,734232
Data Image 6	1115,397652	1017,281269	1143,550431	1026,842562	1073,31036	1007,45385	1614,36537	1448,09009	1740,19968	1527,94699	1000,065161	1183,867664
Data Image 7	1346,648574	1474,731922	1470,666807	908,3581805	1587,08013	1476,39405	1704,50884	1576,07467	1824,33506	1682,036225	1167,211602	1134,191542
Data Image 8	1426,543261	1420,787781	1456,815404	1202,674522	1339,57584	1306,74356	1666,48916	1531,30626	1805,4548	1628,791309	1205,46864	1219,839597
Data Image 9	1449,68988	1404,494673	1523,172257	1349,760708	1402,47662	1420,7799	1741,46813	1441,33872	1845,85578	1622,966833	1291,450838	1320,309404
Data Image 10	1030,096079	912,6504662	1161,94101	1273,29174	1110,52268	1104,43413	1505,64402	1233,96404	1601,63115	1411,097765	1089,369064	1172,707803
Data Image 11	1129,932402	1127,556607	1018,680149	1246,909273	800,829743	744,646549	1470,00722	1237,61881	1562,45959	1201,961935	1141,348319	1238,386693
Data Image 12	1074,468017	1126,478044	931,4021089	1215,670418	1133,80357	1161,53977	1514,83781	1283,74513	1595,61401	1275,7472	1061,063183	1133,720911
Data Image 13	853,2449346	923,3616559	1152,317965	1159,539189	1396,41428	1325,67112	1461,28297	1250,70654	1580,28633	1412,255498	949,1601033	985,8579652
Data Image 14	1208,075884	1218,590995	1176,21578	1344,136607	1175,89822	1216,64251	1220,80296	1095,86546	1369,65432	1163,436371	1151,978026	1047,657619
Data Image 15	1031,114646	1305,972048	1121,347579	1127,721222	1191,73289	1071,72892	754,071457	688,091095	791,714488	827,831297	1057,047362	860,0629236
Data Image 16	1055,650836	1212,453884	1041,368485	1103,901709	1155,10212	1134,41808	358,583236	456,848151	296,9245	635,4349793	970,9096995	813,5436111
Data Image 17	1217,527686	1083,063612	1169,882038	1245,909576	932,991721	1024,64261	1500,95525	1316,48059	1661,34724	1323,636948	1078,908181	1303,318997
Data Image 18	1030,04224	1241,039211	1087,43282	1136,888265	1174,51696	1163,80932	554,464519	565,702979	563,468018	708,3074324	988,7202145	814,7917088
Data Image 19	1052,175004	1211,206128	1040,521603	1106,855839	1156,45485	1131,48432	349,458477	448,913939	315,97314	636,3791973	969,0502052	812,3273478
Data Image 20	1003,278447	1102,000909	932,0398223	1112,091021	1054,32957	1040,03542	617,387436	604,8777193	694,741658	424,5807907	919,2799215	937,7487895
Data Image 21	1244,1189	1146,270319	1346,836985	1221,943743	1148,90906	1234,3152	1600,42794	1410,56162	1724,37921	1385,71552	1010,041005	1296,481123
Data Image 22	1013,229535	919,5023648	951,4221272	1095,609611	861,718438	942,173295	1420,16531	1286,11317	1526,22846	1187,097139	913,6708461	1096,151349
Data Image 23	1462,618252	1594,292263	1596,258332	1478,652018	1386,53184	1396,72248	1515,10981	1178,34782	1564,78152	1366,417896	1407,707203	1221,293996
Data Image 24	1462,618252	1594,292263	1596,258332	1478,652018	1386,53184	1396,72248	1515,10981	1178,34782	1564,78152	1366,417896	1407,707203	1221,293996

11. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	738,0253005	843,125162	786,3134216	1260,512948	1069,382234	1074,237217	1381,355406	1228,745701	1517,586576	1163,44176	1028,089212	1086,354046
Data Image 2	1312,29343	1482,992389	1406,362615	1034,202896	1378,949585	1315,127385	1688,074564	1408,857466	1771,505194	1588,990573	1188,487442	1243,78637
Data Image 3	1253,756349	1349,122105	1378,41687	997,7239749	1348,187996	1311,360164	1694,098697	1487,96189	1747,516696	1574,10514	1207,639718	1199,624145
Data Image 4	1348,954058	1470,361255	1492,577705	1379,313847	1456,401529	1442,504865	1738,589962	1507,866713	1749,528836	1543,555709	1412,150141	1140,713358
Data Image 5	1342,610819	1397,051848	1443,868255	1005,739157	1293,259499	1195,158798	1608,459222	1554,887912	1827,067716	1606,192135	1169,864082	1181,580182
Data Image 6	1110,78367	1011,945114	1139,067948	1073,454255	1071,576678	1000,536056	1778,01003	1446,348155	1726,701505	1513,976818	997,708982	1177,07651
Data Image 7	1340,82752	1471,941294	1467,95226	903,0216602	1585,186943	1468,238485	1700,501878	1574,703058	1812,445412	1667,78131	1165,517776	1127,370843
Data Image 8	1423,741498	1416,203571	1452,852764	1198,829775	1337,926839	1301,64452	1661,094694	1530,094178	1792,861322	1612,295233	1202,547355	1215,393877
Data Image 9	1446,981199	1399,347531	1518,703412	1344,591548	1399,55451	1416,060568	1735,716593	1440,108058	1831,405357	1605,654368	1288,04697	1315,370443
Data Image 10	1026,44083	904,5314629	1156,154202	1269,130778	1107,398373	1100,144002	1498,677847	1232,359307	1586,138195	1391,900675	1085,019539	1167,012045
Data Image 11	1123,230844	1123,322511	1014,345016	1242,248521	796,3408772	727,9705242	1465,641341	1236,158254	1548,825611	1178,82027	1138,843746	1233,233037
Data Image 12	1072,205371	1116,251977	920,5129152	1207,135331	1149,062041	1155,485993	1507,344632	1281,759555	1578,581962	1244,445963	1053,449937	1151,381473
Data Image 13	848,525931	914,5205887	1145,743786	1152,660844	1392,269666	1321,616907	1454,096912	1249,568825	1563,12829	1390,08997	942,6249018	979,1147579
Data Image 14	1204,004527	1213,505544	1171,724558	1340,100741	1174,359962	1207,893009	1215,079671	1094,163142	1354,568081	1137,363394	1149,358367	1044,407142
Data Image 15	932,6575421	1163,579978	955,4622164	970,1316995	1055,399149	993,7263396	457,113878	459,2742883	292,9408601	518,634953	884,722534	692,9564271
Data Image 16	1010,703819	1199,144563	1028,376333	1087,248219	1133,157011	1087,464098	336,2915708	411,2178138	292,9408601	525,0773475	945,3191162	786,8898288
Data Image 17	1214,168881	1068,171757	1157,81835	1233,269284	923,5333166	1013,297606	1492,205012	1312,792617	1643,695376	1284,483671	1067,431507	1302,204828
Data Image 18	965,5508837	1168,615047	1006,285292	1061,606488	1126,67162	1071,966515	374,8592028	389,0497301	336,5740952	539,0762563	921,0793852	740,738253
Data Image 19	1010,478841	1198,878982	1027,725875	1087,756712	1133,105529	1087,343661	333,9000726	411,685867	290,7498349	523,3862038	945,2490702	787,9613188
Data Image 20	849,0409999	1005,135464	805,6060353	1020,047181	937,3174034	917,871346	325,5420033	328,6634254	418,3295636	323,9738269	801,2145107	726,2008933
Data Image 21	1241,07508	1140,59848	1342,418113	1218,047957	1147,039824	1229,086909	1594,400654	1409,078898	1710,295389	1367,531859	1006,902005	1291,687639
Data Image 22	1002,554073	916,1076278	948,6527819	1092,749883	860,2055494	923,5694829	1417,101559	1283,469861	1516,108624	1166,393055	912,7124266	1090,146796
Data Image 23	1457,865488	1589,734703	1591,781315	1472,751865	1382,23089	1389,004164	1508,574579	1175,90405	1547,164432	1345,251185	1404,180762	1214,305935
Data Image 24	1457,865488	1589,734703	1591,781315	1472,751865	1382,23089	1389,004164	1508,574579	1175,90405	1547,164432	1345,251185	1404,180762	1214,305935

12. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	529,5710417	503,9160821	558,0031827	1075,283471	848,2176119	863,8435207	1241,381741	1009,164497	1374,459468	1024,518869	1403,411839	905,1785165
Data Image 2	1243,74432	1417,369232	1340,084051	967,7206534	1337,880029	1279,549718	1652,094793	1371,004824	1739,620902	1539,974137	1120,841202	1174,712149
Data Image 3	1166,397024	1285,377446	1309,050036	862,3565137	1256,163632	1197,604993	1606,238948	1394,583802	1668,657491	1507,259482	1124,653461	1107,891918
Data Image 4	1294,159788	1432,024523	1457,544738	1366,797423	1423,453367	1407,135692	1722,876379	1483,430155	1735,86459	1509,006989	1387,921426	1118,273264
Data Image 5	1338,447837	1375,616904	1436,170725	964,970266	1268,907489	1172,570347	1764,977285	1527,272837	1809,318744	1596,377568	1138,544595	1158,416436
Data Image 6	857,3344344	765,2087463	940,1944052	867,7406453	834,3020792	735,2076987	1504,26797	1300,380442	1627,493042	1360,051305	790,6392217	1037,765899
Data Image 7	1284,908177	1423,482828	1425,671742	873,611782	1557,239815	1437,873991	1680,386643	1550,795831	1796,798023	1635,853791	1127,891038	1093,175794
Data Image 8	1409,538353	1403,889551	1439,385187	1160,404831	1317,116355	1272,723745	1630,993973	1503,134496	1768,326622	1599,325083	1180,938682	1186,695393
Data Image 9	1425,591076	1386,100455	1507,477905	1343,810663	1388,423044	1402,675342	1731,643557	1432,259589	1829,267336	1594,072565	1282,436889	1312,224096
Data Image 10	858,3372121	753,6341707	1017,959616	1185,236814	1025,303691	1010,431824	1411,012573	1165,071347	1520,812173	1296,516531	986,496316	1048,748731
Data Image 11	1095,017231	1096,661107	976,0096827	1198,182665	770,5077336	693,7107923	1427,381446	1210,107598	1519,279982	1153,191104	1107,502588	1188,480226
Data Image 12	902,7897025	1012,000574	763,7343915	1117,046768	1026,833417	1004,968061	1404,765336	1177,49937	1496,343945	1130,037076	958,7910676	1056,04804
Data Image 13	740,4993636	852,7951651	1066,260035	1047,945325	1328,860964	1256,976749	1382,826115	1178,841933	1495,525647	1314,66665	840,117896	857,3793961
Data Image 14	1163,589835	1182,262487	1146,724129	1328,888334	1140,250821	1165,460417	1190,154257	1057,994464	1336,266993	1109,768631	1131,611475	1033,054083
Data Image 15	918,0398186	1144,444625	944,219509	961,9777348	1047,567519	984,9968018	441,176496	431,5054768	429,0748614	506,2683464	872,0623233	681,6391919
Data Image 16	987,6116647	1188,825112	1017,326426	1086,977409	1124,511397	1074,138492	314,7394928	390,6457561	283,6656267	502,0797244	942,3737558	784,4764623
Data Image 17	1076,698654	950,0218358	1026,390695	1120,750736	748,887462	880,5100416	1421,536331	1217,62997	1568,386604	1143,983783	922,4827782	1187,911763
Data Image 18	943,1484487	1159,817391	995,0648677	1061,341966	1121,358499	1063,131783	359,3549422	377,8888509	333,3747871	518,465679	918,8954978	736,203813
Data Image 19	987,5553818	1188,547365	1016,772584	1087,500745	1124,494178	1074,119483	312,6339407	391,1729711	281,6322093	500,511386	942,247456	785,6118789
Data Image 20	830,6197075	999,2842881	797,8200205	1016,578303	927,524109	906,4978831	315,9638782	304,7205292	411,4322697	288,8257789	795,9946536	722,0112333
Data Image 21	1140,194187	1020,275694	1260,036034	1131,818645	1044,312919	1109,417925	1504,929651	1312,498589	1640,132337	1299,847587	907,9828727	1218,722333
Data Image 22	913,7757603	820,6487424	844,2931047	1014,187507	801,5281612	872,5567296	1357,024004	1241,797922	1468,908228	1099,548882	825,0547362	995,6121434
Data Image 23	1450,100622	1385,453798	1589,2398	1470,65298	1378,886912	1382,426571	1503,827981	1169,513267	1544,983937	1342,39632	784,346998	1213,019742
Data Image 24	1450,100622	1385,453798	1589,2398	1470,65298	1378,886912	1382,426571	1503,827981	1169,513267	1544,983937	1342,39632	1403,411839	1213,019742

13. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	716,5254706	814,0993249	743,7461231	1194,258865	1033,958657	1062,905716	1340,60955	1180,244414	1481,511779	1147,231641	993,7943513	1037,946328
Data Image 2	1323,750187	1484,489434	1402,497289	979,5548998	1372,783026	1326,802464	1672,648745	1387,907313	1757,806846	1588,810556	1181,98512	1229,690817
Data Image 3	1262,794008	1352,132794	1375,618927	942,2308218	1341,562404	1320,487274	1679,662715	1467,724191	1735,385923	1575,708044	1201,861322	1183,094455
Data Image 4	1365,411433	1478,864986	1495,837116	1346,18456	1457,387847	1456,99777	1729,915025	1494,143754	1742,53463	1549,757171	1413,970213	1133,565707
Data Image 5	1354,452164	1402,108824	1443,313361	954,0941056	1289,06873	1209,202274	1765,907731	1537,962598	1816,792316	1609,660413	1166,674569	1168,115976
Data Image 6	1105,877883	1001,433436	1122,895177	953,6996837	1049,321493	993,5354178	1584,938953	1414,61913	1707,466423	1504,12023	975,71707	1148,247068
Data Image 7	1025,203535	901,1043645	1146,442851	1219,57689	1092,396494	1096,809147	1477,7946	1199,145745	1569,485271	1389,215423	1072,220136	1141,592643
Data Image 8	1121,089776	1113,014762	994,8610245	1185,375028	766,1604375	725,7955472	1437,528594	1199,001842	1523,68842	1169,636033	1119,54884	1204,344789
Data Image 9	1051,438546	1099,172902	889,7315542	1141,045839	1118,067889	1137,068778	1473,760192	1234,757405	1549,539025	1234,700094	1024,039766	1104,304461
Data Image 10	844,9618217	908,9082495	1134,043563	1096,15825	1379,183627	1317,452584	1430,724197	1214,883449	1544,226703	1387,244393	926,1760824	945,9923885
Data Image 11	1223,418675	1229,138768	1180,79834	1310,791156	1178,405809	1228,9961	1205,873821	1078,760498	1348,604333	1156,636543	1156,09274	1035,617108
Data Image 12	1054,876576	1320,502649	1131,633127	1093,511339	1199,419727	1091,388116	738,0567498	669,7099285	763,0377744	825,8645752	1067,34235	852,612012
Data Image 13	1084,949077	1234,17689	1059,794185	1077,878189	1170,661842	1159,176687	345,4968266	443,1908362	254,5354903	647,5710956	990,0058695	814,5974739
Data Image 14	1221,446142	1081,757168	1162,11265	1197,099775	919,9728268	1025,578882	1479,236199	1291,670014	1634,36989	1306,030279	1069,861846	1282,637267
Data Image 15	1015,675747	1109,086492	932,7350232	1069,092786	1053,86576	1049,236788	578,3064395	562,0001526	650,0029414	396,4806676	919,2966084	918,4501525
Data Image 16	1248,795338	1146,4978	1341,484771	1174,789133	1140,675164	1236,248959	1581,071493	1388,073044	1700,635134	1371,083506	1002,24578	1276,865685
Data Image 17	1005,816235	905,1007372	929,4967059	1029,633934	834,6504395	930,4500729	1388,710417	1250,827547	1490,189127	1158,318287	890,0862841	1060,339312
Data Image 18	1083,156348	1233,283257	1058,97239	1078,488061	1170,625077	1157,105972	337,8718758	439,7278325	261,5213615	644,8927365	988,1694483	814,3308515

14. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	705,1537838	808,1678566	739,3551393	1192,043207	1031,973901	1050,200313	1337,120532	1180,199832	1472,271433	1119,158439	990,3708367	1034,826476
Data Image 2	1316,343789	1483,607446	1402,028217	979,2184303	1372,602638	1316,888537	1669,586229	1387,016922	1749,524871	1575,717711	1181,494281	1222,844899
Data Image 3	1257,337644	1350,273735	1374,400159	941,3749265	1341,259216	1312,898384	1675,587805	1467,023305	1725,267097	1561,297553	1200,814776	1177,076999
Data Image 4	1360,466008	1477,233334	1494,727138	1345,639085	1457,150313	1450,419013	1725,673237	1493,281893	1732,01634	1535,725552	1413,153122	1126,766615
Data Image 5	1348,722013	1400,587288	1442,394167	953,4271861	1288,813554	1200,059758	1762,436194	1537,333786	1807,781456	1595,763099	1165,785095	1161,875923
Data Image 6	1101,731042	997,6301145	1120,226098	952,0877728	1048,472928	986,6042818	1578,690439	1413,268627	1694,392068	1489,032994	973,5691241	1141,45964
Data Image 7	1022,694721	893,5397984	1141,638484	1216,67467	1090,141474	1091,803758	1469,84271	1197,426746	1553,582502	1368,184418	1068,079002	1136,682117
Data Image 8	1114,53164	1110,207398	992,8423285	1184,296021	765,0858709	709,967374	1433,626411	1198,659493	1513,483565	1147,225121	1117,905552	1199,862486
Data Image 9	1048,656135	1089,302499	879,8511005	1135,194958	1113,404627	1130,284172	1465,557623	1232,96806	1533,66588	1202,144272	1016,239815	1102,099366
Data Image 10	841,181062	901,8024071	1129,577208	1093,143652	1377,530011	1312,441192	1423,47282	1213,668418	1529,414989	1365,602431	921,6320664	940,8871132
Data Image 11	1219,567128	1224,931255	1177,566922	1308,89528	1176,994577	1221,986304	1199,187487	1078,084074	1334,221782	1131,234927	1153,250809	1031,394538
Data Image 12	978,9016539	1189,028559	980,3718558	949,7604926	1077,038146	1018,897389	431,7729169	432,378185	383,7873589	525,6098777	913,9980229	709,8926466
Data Image 13	1037,31725	1212,852969	1037,836049	1053,305892	1147,585682	1102,055474	319,3063225	397,6863915	244,504059	524,5947453	961,6711377	791,2233686
Data Image 14	1217,84865	1067,41748	1151,104783	1188,279168	910,419618	1015,169665	1469,89276	1288,8263	1618,560489	1267,487071	1058,445768	1281,696488
Data Image 15	884,9266997	1032,634835	831,4438832	981,782967	961,4210303	941,923754	284,2777291	267,8395859	361,8703103	316,6193361	820,8068778	718,2184723
Data Image 16	1246,433116	1141,360529	1337,934213	1172,321679	1138,974125	1231,771185	1573,823712	1386,571122	1686,170979	1351,451599	998,5585152	1271,843733
Data Image 17	994,5082073	903,2283388	928,6202658	1028,851804	833,7318993	913,4779193	1386,232259	1250,184286	1482,356335	1137,659928	888,8464521	1053,543701
Data Image 18	1037,193806	1212,562391	1037,301965	1053,676938	1147,181368	1101,664928	317,3330115	397,3720393	242,9510644	523,1372847	961,3939392	791,7480033

15. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	484,4254948	469,7982882	507,2257542	1011,976648	817,9829406	848,9414755	1210,993886	964,8663928	1342,785661	978,4519589	749,516656	859,703113
Data Image 2	1266,070847	1426,993529	1347,167245	884,9516404	1339,295811	1286,214738	1629,797545	1347,531788	1714,792965	1531,584266	1108,068269	1148,974873
Data Image 3	1195,880335	1314,456709	1330,048	894,6952942	1284,985226	1242,659811	1629,185073	1418,010919	1687,444411	1522,696467	1166,807108	1137,33786
Data Image 4	1354,559867	1475,54774	1492,266697	1345,278392	1449,905175	1441,625722	1721,728236	1486,616644	1729,644869	1531,556999	1412,144776	1126,132574
Data Image 5	1343,381741	1379,72754	1435,976509	929,471218	1263,572305	1177,849336	1756,323534	1512,407481	1796,864121	1585,434778	1140,563916	1149,782316
Data Image 6	1062,818287	959,8102576	1089,522778	920,034996	981,6367329	916,3566486	1553,584193	1367,871597	1667,058421	1457,702678	934,3650685	1117,407185
Data Image 7	909,956376	799,2012178	1044,820765	1140,295232	1038,191888	1027,433037	1396,304191	1150,286987	1502,098518	1300,628371	994,1425775	1042,305937
Data Image 8	1094,162562	1099,206325	971,8858675	1171,333881	761,1498709	698,8466727	1419,057191	1195,375677	1507,146169	1133,402493	1108,401688	1183,357798
Data Image 9	890,275549	991,9099035	715,2998269	1044,16607	984,9768555	979,4339496	1358,070585	1125,904442	1446,937889	1091,46009	921,4716771	997,9132607
Data Image 10	755,1611948	863,8689303	1072,173115	1054,571603	1333,240782	1275,627833	1392,338581	1182,134068	1498,158259	1306,217583	869,1529639	880,3148746
Data Image 11	1204,513343	1211,587607	1167,49971	1300,595921	1157,379686	1195,296037	1178,747338	1051,882759	1320,882861	1122,407398	1144,869743	1023,727656
Data Image 12	976,6395093	1179,086045	976,8797757	939,2303639	1074,006756	1015,066177	418,9531459	410,2461092	375,9103641	521,2782284	903,2397612	700,2051003
Data Image 13	1029,432599	1211,389018	1033,978642	1052,917067	1141,133495	1092,657434	296,2605778	379,2833439	232,2911741	514,1631707	961,2480565	789,7042395
Data Image 14	1088,146981	948,7115586	1016,348042	1076,651709	702,2430646	867,9155439	1390,141429	1178,868481	1531,91253	1116,765019	913,0189922	1168,406572
Data Image 15	875,2072141	1030,6935	825,431463	980,7149546	948,1386441	930,1316069	270,24887	230,8734121	350,2837607	280,4055338	816,2859612	715,0184438
Data Image 16	1144,324196	1024,9492	1252,30765	1070,391154	1030,940331	1103,634224	1476,232818	1282,120298	1610,546445	1282,801076	889,618726	1186,222008
Data Image 17	865,7730424	754,7628677	777,587255	889,9486506	735,9103475	824,3461545	1297,537816	1180,615212	1411,331926	1031,860204	737,2390558	912,1393162
Data Image 18	1029,430587	1211,083248	1033,533188	1053,295658	1140,712829	1092,296839	294,5008409	378,8448109	230,8001569	512,7854613	960,9389586	790,2998142

16. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	684,7226105	771,3810098	715,2529089	1161,67092	1013,962424	1023,914612	1312,953337	1155,103097	1462,119872	1131,815827	962,9620935	989,1973719
Data Image 2	1314,707498	1468,565549	1395,038357	950,5039896	1365,389128	1303,741651	1656,825659	1374,146258	1747,428746	1584,263411	1165,101947	1197,507123
Data Image 3	1266,37725	1348,788301	1381,829114	932,5877167	1348,159788	1311,874632	1675,28361	1467,718101	1735,850659	1583,167175	1201,180776	1166,013374
Data Image 4	1099,40694	982,5646548	1117,861991	929,011087	1044,230967	967,4908893	1571,285272	1404,537999	1699,603595	1502,510472	960,2010231	1118,008772
Data Image 5	1110,853784	1092,149419	984,8321822	1161,919355	753,5042466	683,4685717	1419,443024	1183,473381	1512,038794	1163,886858	1102,168738	1171,897082
Data Image 6	1013,487341	1051,973997	846,3143256	1091,516362	1084,122856	1085,244326	1436,933844	1196,707736	1519,929548	1206,461031	976,9971825	1042,527925
Data Image 7	842,5555023	893,8054311	1133,572328	1079,486447	1379,021305	1301,851325	1419,185407	1207,365343	1338,849074	1389,178399	915,4091476	914,5873036
Data Image 8	1082,409784	1222,507131	1058,608653	1060,238944	1169,854085	1140,781881	291,6173767	420,4337531	216,2540723	650,5959492	979,204034	777,0508628
Data Image 9	1216,145999	1064,947713	1157,833472	1178,098923	914,9007623	1001,043817	1465,058477	1281,148633	1626,56891	1304,693767	1056,369851	1256,177269
Data Image 10	999,3010289	1083,472574	916,5108135	1038,149072	1039,832368	1015,430662	522,1301152	518,3623028	613,9952881	367,726107	892,3811152	869,6542782
Data Image 11	997,7037002	883,0562651	922,3354193	1005,823642	827,0433607	901,4876488	1372,384492	1238,614512	1480,503656	1155,369184	871,9130952	1026,551698
Data Image 12	1080,556546	1221,555163	1057,728426	1060,801612	1169,765291	1138,62429	282,3267186	416,6357216	224,163478	647,8361993	977,2850718	776,693034

17. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	684,6181133	771,3735812	715,239293	1161,642541	1013,880812	1023,79644	1312,75324	1155,054221	1461,874515	1131,81497	962,8807673	989,1966342
Data Image 2	1314,653238	1468,561606	1395,031319	950,4691538	1365,328355	1303,649057	1656,668992	1374,105311	1747,223182	1584,262814	1165,034922	1197,506532
Data Image 3	1268,321218	1348,783952	1381,821937	932,5520168	1348,098025	1311,782876	1675,128972	1467,679925	1735,64338	1583,166598	1201,115996	1166,012789
Data Image 4	1099,341841	982,558829	1117,853286	928,9756164	1044,151743	967,3657965	1571,119791	1404,49779	1699,392555	1502,509825	960,1194394	1118,008117
Data Image 5	1110,789143	1092,144238	984,8223898	1161,891133	753,3947886	683,2910334	1419,259521	1183,425483	1511,80192	1163,885999	1102,097439	1171,896437
Data Image 6	1013,416916	1051,968503	846,3027422	1091,48605	1084,046353	1085,133043	1436,753149	1196,660689	1519,693268	1206,460245	976,9172112	1042,527242
Data Image 7	842,4702397	893,7991109	1133,56383	1079,456088	1378,961523	1301,758096	1419,00183	1207,318371	1538,616373	1389,177677	915,3232663	914,5864736
Data Image 8	1081,086467	1221,911429	1057,957246	1059,711939	1169,502468	1139,351934	284,4295989	417,1843198	215,7497717	649,1775511	977,7106386	775,8738531
Data Image 9	1216,087224	1064,942314	1157,825039	1178,0709	914,8102325	1000,923035	1464,881113	1281,104614	1626,348268	1304,693031	1056,295784	1256,176693
Data Image 10	999,2271836	1083,467851	916,5010653	1038,118756	1039,755073	1015,308633	521,6238148	518,2495296	613,418885	367,7227189	892,2907248	869,6531605
Data Image 11	997,6319303	883,049794	922,324883	1005,790904	826,9433747	901,3533458	1372,194977	1238,568892	1480,261431	1155,36834	871,823208	1026,550982
Data Image 12	1080,146933	1220,722429	1056,722234	1059,630521	1168,491438	1138,323822	281,692714	415,4744057	213,4419525	646,5802864	976,848832	775,636192

18. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 5 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	520,112815	518,4791967	561,854723	1005,418289	868,5095034	889,4748614	1237,315228	1028,823142	1390,905373	987,7066245	749,7820068	828,4653985
Data Image 2	1305,391398	1441,520995	1386,184967	903,1111641	1351,253594	1283,344553	1639,451805	1348,913408	1730,521904	1564,222153	1125,762081	1166,302085
Data Image 3	1244,58993	1341,954465	1357,743763	925,0506645	1336,123685	1296,863656	1653,797653	1457,594941	1714,726606	1557,176542	1197,365228	1149,530128
Data Image 4	925,443061	789,7908373	947,3194395	728,9260369	825,8010788	781,9535583	1486,861778	1290,216332	1611,736702	1336,229526	741,3974884	940,0058701
Data Image 5	1100,689376	1086,530467	970,2141078	1157,178152	748,4914428	669,2046165	1405,526107	1177,856115	1499,376122	1139,442561	1098,465144	1164,838404
Data Image 6	923,8241523	1007,694587	727,8533098	1055,888615	1019,673606	1022,319739	1381,374255	1154,958063	1467,813305	1112,878063	938,5242653	990,9946746
Data Image 7	731,5741896	838,9130231	1048,750468	1038,989732	1334,552467	1247,5001	1349,922288	1157,618852	1476,780989	1322,097959	875,1116902	847,6040255
Data Image 8	1054,388246	1192,837659	1021,65707	1031,79905	1139,947362	1108,186241	236,045937	385,0640122	182,4283927	490,9957183	941,5570286	768,564227
Data Image 9	1132,662124	1011,931243	1062,86157	1137,88613	823,8294537	920,9817136	1405,298017	1236,389832	1573,715721	1205,180952	1012,122555	1208,70971
Data Image 10	903,0863282	1020,394536	827,5021372	962,1317516	958,2187446	948,2066906	185,460927	237,4983694	302,4049903	254,0303378	805,088782	678,9616628
Data Image 11	787,7131828	595,7337885	686,1632648	755,7377812	594,3056586	626,6629002	1178,342898	1044,087682	1312,14652	995,7640006	593,3521772	804,4741293
Data Image 12	1053,95094	1192,196824	1021,018952	1032,315983	1139,457134	1107,752563	234,2896302	384,3033109	180,9977507	489,7393754	941,3567555	768,5981337

19. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	704,1618474	808,9910338	757,0159684	1177,954823	983,6756718	1031,488141	1278,212261	1117,708142	1426,465268	1091,094178	980,7905581	1018,693758
Data Image 2	1206,806182	1373,538247	1278,171024	964,4208782	1223,820509	1192,5754	1502,178231	1246,366038	1593,384582	1400,62651	1111,617379	1161,216787
Data Image 3	1168,120348	1251,217067	1252,234431	896,7231673	1187,318513	1187,67744	1516,251504	1318,508513	1577,915978	1397,320408	1090,157276	1090,161018
Data Image 4	1251,970675	1337,008709	1369,226182	1247,475065	1277,515767	1291,721353	1572,431288	1337,736569	1593,003386	1380,012496	1260,198602	1042,338565
Data Image 5	1242,118295	1284,010352	1324,009209	960,5813252	1156,079405	1108,903346	1589,992004	1365,478849	1645,714625	1419,336288	1067,421045	1073,70032
Data Image 6	1035,516971	962,6688105	1043,222692	928,2635857	992,4701742	931,290718	1430,786229	1275,105659	1562,2926	1346,706907	939,5117703	1108,772775
Data Image 7	1224,552687	1314,960099	1314,257149	805,8583862	1397,505934	1317,614344	1497,271575	1371,384472	1623,704891	1465,057934	1025,902538	1027,48755
Data Image 8	1288,937376	1304,886004	1330,227201	1123,610414	1228,859327	1216,793358	1485,259477	1365,039981	1629,564277	1442,248876	1128,505623	1124,593731
Data Image 9	1323,744742	1280,75458	1376,600521	1250,209033	1297,055845	1323,056153	1545,035464	1261,435595	1652,679143	1430,917717	1183,122498	1201,697076
Data Image 10	964,674045	873,0066614	1064,337753	1175,715746	990,6222324	1026,702994	1358,025373	1093,75731	1457,279	1249,821932	1023,938412	1102,03245
Data Image 11	1042,059544	1017,551432	966,0153863	1140,156577	753,9444131	694,1423734	1323,586383	1096,857528	1420,639347	1076,923485	1066,454395	1123,607978
Data Image 12	960,5944175	995,1456476	853,963951	1104,038786	1021,798417	1052,160759	1336,449027	1119,977263	1421,627424	1084,514869	994,3996588	1037,096939
Data Image 13	782,0926068	828,6044033	999,9405456	1024,117873	1202,704939	1155,55601	1281,488124	1087,809484	1408,265357	1216,087755	791,1086168	903,4773749
Data Image 14	1097,720858	1086,284341	1103,181236	1238,105973	1056,470465	1120,354856	1153,520425	1027,90257	1301,094331	1080,144056	1077,059169	1005,861215
Data Image 15	911,372364	1161,158208	1055,670654	997,2599817	1039,745908	938,6615168	734,8416995	654,0126147	770,6831908	789,6963273	949,7871141	778,6254521
Data Image 16	931,5972956	1062,905608	974,2552259	970,0663243	999,557323	1005,140626	342,3410945	424,6599401	276,8907153	600,8343573	858,3625352	735,5656127
Data Image 17	1108,904149	992,7434627	1065,214775	1164,838664	857,4476366	961,6963349	1335,966634	1168,693409	1500,365871	1143,920428	1024,590058	1226,851066
Data Image 18	907,1052327	1092,269968	1019,290366	1002,53657	1019,603243	1037,755815	536,0034496	531,492938	542,7303341	672,3033975	872,7199124	733,3476264
Data Image 19	929,6445491	1062,004323	973,4639876	970,8424838	999,6479578	1002,914059	335,0734221	421,3624238	283,8640001	598,1715096	856,4103582	735,5768981
Data Image 20	881,4218851	954,7803825	873,8908228	994,0035267	908,194687	921,249969	613,78196	577,9853266	690,2452628	405,6709459	826,8476003	870,8327334
Data Image 21	1148,610879	1064,855652	1237,481334	1131,848581	1050,547652	1151,813047	1413,886786	1244,88604	1543,91036	1202,627106	961,0466627	1209,574494
Data Image 22	928,5471903	849,2816137	915,0678968	1028,610573	795,8541068	885,2296063	1307,449867	1165,313306	1415,186159	1078,285836	868,9113222	1021,666824
Data Image 23	1319,896571	1455,598881	1471,162605	1338,500487	1259,026693	1279,62773	1363,403636	1065,911832	1411,516553	1205,51077	1311,181244	1114,865539
Data Image 24	1235,469975	1413,786812	1470,668163	1305,895863	1313,823124	1354,602436	1404,505021	1100,295406	1438,203104	1136,935255	1238,628321	1064,006308

20. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	597.6404241	640.8683642	637.3767198	1090.173103	890.110752	913.3066039	1195.04754	1015.253682	1349.088185	1002.246718	863.6795749	943.7034721
Data Image 2	1198.346775	1368.988083	1276.685977	962.2411256	1222.825502	1179.504946	1497.558995	1242.07189	1583.888267	1389.899844	1109.033858	1154.881388
Data Image 3	1161.719445	1246.626075	1249.144663	894.481687	1186.800768	1179.419397	1511.298981	1316.538858	1566.559406	1383.557462	1088.29054	1085.16274
Data Image 4	1242.715558	1334.874031	1366.656483	1246.924405	1276.147875	1284.728929	1568.048803	1336.46251	1582.450526	1367.400494	1259.397286	1033.184158
Data Image 5	1237.185838	1274.277977	1320.612855	954.6274189	1153.629319	1094.727061	1582.978982	1359.296997	1633.343304	1406.867793	1060.683462	1068.699276
Data Image 6	1021.541346	958.1678756	1034.422813	924.4216649	987.926882	923.1439421	1423.323677	1273.307959	1547.683648	1328.665389	936.852776	1097.209896
Data Image 7	1219.177348	1306.470004	1311.366383	799.9183095	1395.673238	1306.343096	1490.329458	1365.839536	1611.719179	1453.694338	1019.694574	1021.816405
Data Image 8	1285.417649	1297.955031	1326.408721	1120.352258	1227.196571	1210.756655	1478.648433	1362.570605	1616.733635	1427.664038	1124.186929	1120.744909
Data Image 9	1319.658593	1274.718086	1372.658949	1247.712877	1295.558858	1318.321144	1338.82704	1259.476333	1639.93332	1416.056626	1179.795101	1197.404456
Data Image 10	958.1520088	863.6920427	1057.768818	1172.530052	986.8479167	1023.082553	1349.829766	1091.750224	1441.303813	1231.490378	1018.97234	1095.586533
Data Image 11	1035.29944	1009.575587	963.0672756	1137.402311	752.259422	675.1813177	1318.183776	1092.854217	1409.28818	1058.430765	1062.541846	1119.991427
Data Image 12	950.3430791	983.2452361	838.8329865	1095.991803	1014.839063	1045.719348	1327.364779	1117.315961	1404.10979	1047.453554	985.580139	1031.265157
Data Image 13	696.8597833	794.9741205	950.1114627	988.8129788	1167.251569	1125.02942	1249.435677	1062.029071	1369.193982	1153.706783	750.1922735	839.8167805
Data Image 14	1092.28849	1078.414329	1099.118583	1235.000958	1055.418676	1110.205066	1146.964028	1024.520671	1287.520569	1058.047887	1073.211397	1003.188866
Data Image 15	799.427094	997.3481456	886.5266091	826.5355506	882.8710105	842.8144402	431.8042681	397.5213805	423.6950925	497.2549809	754.760114	598.9106118
Data Image 16	882.5012042	1046.000078	962.5696928	950.9337321	976.4432548	956.9906239	323.4059968	379.6295131	272.5585253	497.3782102	830.3512338	706.1828573
Data Image 17	1015.606562	931.3914456	981.0309376	1102.279884	765.0440293	887.6989461	1282.869806	1119.375125	1443.106856	1025.872207	960.4920945	1156.740768
Data Image 18	835.1881171	1013.182948	935.7211047	921.1809885	965.3112436	936.7243907	356.7217682	352.3767326	315.9680719	508.387801	797.3996312	654.3934941
Data Image 19	882.1868485	1045.704075	962.1109677	951.5722103	976.4267975	956.9110486	321.2874882	379.8283893	270.4318453	495.4921714	830.3118477	707.2523161
Data Image 20	847.2805541	967.8803699	737.9759075	891.443389	775.8416693	789.8821846	322.9551531	301.1564934	419.1383319	273.0175383	699.6788291	656.4455793
Data Image 21	1124.029933	996.8803699	1202.015026	1084.968996	1007.765358	1101.592445	1370.511745	1197.254746	1498.212084	1160.782228	897.8045596	1179.442902
Data Image 22	915.8637792	838.9656461	911.9972704	1024.393481	793.4985898	860.896635	1301.956701	1158.476265	1404.978716	1061.406802	863.6807821	1015.076202
Data Image 23	1315.475494	1448.593258	1466.532073	1335.507551	1257.200139	1270.177033	1335.647628	1059.878964	1397.093384	1192.303588	1306.890826	1109.420558
Data Image 24	1229.805358	1409.43651	1467.321029	1303.997717	1312.851198	1348.913806	1398.760467	1098.57629	1424.912049	1117.754714	1236.493461	1059.07879

21. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	508,9542906	487,9912368	526,7110365	987,7857849	765,1532417	808,7198778	1133,423316	908,196082	1276,102506	920,249419	746,5942263	862,5514893
Data Image 2	1119,926659	1301,664225	1206,099504	883,3767994	1182,602816	1135,504758	1456,610463	1197,486012	1546,069838	1334,356377	1038,440623	1087,474475
Data Image 3	1106,06393	1203,62337	1202,989746	768,3276362	1105,330203	1089,691157	1436,884873	1238,755616	1495,412646	1330,68243	1012,156445	1019,152567
Data Image 4	1177,340586	1294,782936	1334,790673	1227,234759	1239,675783	1244,114951	1547,910369	1303,190766	1559,672716	1339,848875	1228,34975	998,5332474
Data Image 5	1152,481318	1195,989514	1237,159292	865,1909052	1067,207758	1022,465191	1536,72	1298,654099	1589,245784	1342,910389	982,5055236	974,9823838
Data Image 6	836,7419217	794,2461608	910,804829	819,1750699	839,4740522	756,4227741	1352,673496	1166,417797	1473,503641	1238,387288	798,340023	991,1904104
Data Image 7	1156,6626	1273,22599	1277,764636	788,4336829	1374,373421	1282,597626	1477,943517	1348,461109	1601,83089	1434,207689	997,0298034	991,5794034
Data Image 8	1265,297013	1282,970563	1300,879585	1084,139143	1206,013308	1193,827879	1453,921875	1345,176242	1596,589778	1409,066453	1103,230715	1092,570516
Data Image 9	1285,650263	1256,984533	1359,080298	1240,459691	1281,496571	1300,544431	1529,668266	1245,091543	1630,718928	1406,335022	1167,278621	1186,707162
Data Image 10	710,2022436	645,111297	843,837801	1047,545829	854,0462	898,1357232	1230,255406	980,3620098	1353,027282	1091,648527	872,3144519	919,6279124
Data Image 11	1006,502044	998,5254572	935,2974683	1108,630794	725,4333456	641,6739612	1289,122892	1074,248901	1389,452726	1038,880913	1046,166468	1097,903795
Data Image 12	764,8017577	886,7449004	697,1386516	1029,785957	905,9085066	928,5675005	1241,962214	1027,423955	1336,693625	955,8645487	901,666848	931,5332066
Data Image 13	661,9396576	750,5044823	911,143319	884,82194	1110,62995	1065,790079	1186,105347	993,6159594	1309,222165	1109,255746	665,5283615	780,1178376
Data Image 14	1023,954015	1029,46829	1061,930135	1207,491253	1013,137023	1061,919119	1113,714639	978,1272703	1253,94648	1020,49468	1031,964006	967,4511188
Data Image 15	776,9735075	983,1030525	874,5175625	811,6766385	877,0632455	836,5606427	421,3487356	380,3209684	406,2870798	482,6390326	741,39763	588,0938621
Data Image 16	845,0555134	1034,594639	946,3696324	950,6764478	967,7548376	948,7227037	310,7607345	367,7474894	267,2356415	486,4063821	827,4664065	695,0937355
Data Image 17	961,6316699	862,3740868	929,1930511	1059,5248	678,3567789	830,4558717	1260,598826	1069,805481	1413,622861	980,0393844	906,7692537	1116,656557
Data Image 18	799,4572846	1003,458104	919,9891208	920,165232	959,5281335	931,1597034	345,0093921	345,8318075	313,8586933	499,4213219	795,6200194	643,4676256
Data Image 19	844,73787	1034,18102	945,8408279	951,2952574	967,6683024	948,6550882	308,8402687	367,8683608	265,1552282	484,3862715	827,3602285	696,1188645
Data Image 20	676,945544	834,6292959	722,2596808	887,9509069	761,1651987	779,3221853	315,9635326	277,354014	412,0321887	256,9196476	694,5130562	647,3957473
Data Image 21	1008,799679	930,9511145	1134,651495	1044,899705	932,5582163	1025,212213	1314,895873	1141,563358	1457,212089	1105,835533	838,6391614	1120,44541
Data Image 22	716,596313	591,5498293	698,8298011	794,2398253	584,1882531	647,2546373	1145,457696	1003,198834	1262,158938	875,7835129	602,6979259	826,6114063
Data Image 23	1292,49171	1435,780207	1458,282449	1302,657013	1224,751047	1232,025337	1321,637141	1016,689461	1361,885672	1171,581017	1282,186131	1090,091276
Data Image 24	1207,263328	1391,015652	1448,117211	1289,036275	1305,096253	1345,075691	1392,166051	1090,702678	1418,697151	1101,660347	1222,922647	1039,949836

22. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 18 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	667,8555024	764,2219645	689,3494771	1112,231565	946,9675799	1002,725267	1231,320398	1074,110307	1380,907798	1049,848712	938,5082728	967,2445679
Data Image 2	1204,836058	1364,27187	1257,343387	908,1028683	1213,230443	1186,923738	1477,810704	1225,941052	1567,175585	1385,103654	1095,263693	1136,179427
Data Image 3	1164,285414	1239,347078	1229,263564	833,3440111	1174,61625	1180,227177	1490,707978	1297,603358	1550,093653	1380,242171	1071,521749	1061,478649
Data Image 4	1257,210383	1334,211871	1356,418141	1211,872863	1274,416186	1293,442902	1554,935307	1325,496473	1572,489518	1370,799261	1252,95989	1023,155686
Data Image 5	1242,87664	1276,694451	1306,456018	907,6868336	1147,757281	1105,827394	1569,106539	1349,322558	1622,398604	1406,381431	1053,533465	1049,736804
Data Image 6	1020,086645	935,0905081	1004,259633	853,9608152	965,5159854	909,3332052	1395,552534	1244,359355	1526,746755	1320,382372	905,3310593	1069,994827
Data Image 7	949,9594973	844,6000935	1027,902887	1119,566422	965,4543728	1008,587717	1322,193716	1059,427432	1420,353913	1222,861661	994,4533667	1064,675093
Data Image 8	1030,792774	995,7099082	928,317746	1084,387889	723,892626	670,658181	1288,667079	1064,892711	1384,477492	1047,816106	1040,495661	1089,206609
Data Image 9	937,3121752	962,0337792	798,1286667	1036,343834	989,3569577	1026,721896	1293,848814	1079,081065	1377,952515	1045,702504	955,6692704	989,2487236
Data Image 10	775,6570469	809,9024136	970,4630668	968,5488377	1189,712942	1147,426604	1250,729026	1061,865754	1376,627199	1195,97374	764,5184406	868,030457
Data Image 11	1105,546504	1084,729142	1089,125011	1203,928076	1054,663234	1124,161956	1131,365385	1013,942838	1277,499342	1070,262547	1070,494762	988,0431524
Data Image 12	928,195471	1165,597394	1047,535315	961,6491776	1044,491027	950,439793	709,2783972	642,59952	739,470046	784,9052708	949,5806458	764,4837078
Data Image 13	957,4020215	1076,05534	974,6080315	942,9041343	1013,312714	1024,868722	313,1753655	428,177032	217,5539006	609,3076257	868,4422524	732,8249303
Data Image 14	1102,223226	974,7557975	1035,303147	1114,168373	836,2934791	949,4159149	1304,67266	1142,508778	1469,095469	1120,397395	1001,834821	1199,008617
Data Image 15	890,284727	952,2024932	855,178336	950,2840576	905,2417636	925,0443079	569,7077541	551,3835235	643,4726105	376,5368777	817,3370811	849,2835443
Data Image 16	1148,416515	1054,918364	1217,72577	1086,245396	1040,262762	1147,837073	1389,519948	1226,192966	1518,265083	1186,32805	944,3643646	1187,372938
Data Image 17	914,0822237	820,9795003	873,2915567	964,717866	765,2926835	865,0323655	1270,790249	1133,823586	1377,684439	1047,64284	834,8735876	982,0285251
Data Image 18	955,3683936	1075,046331	973,6859737	943,5673434	1013,276115	1022,560267	304,7942409	424,6062511	225,7978571	606,4715022	866,3654402	732,6620307

23. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 18 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	654,7523327	761,0882591	687,5919466	1111,116325	945,5245493	987,9350598	1228,680139	1073,781945	1373,189137	1028,125703	936,6059713	963,1049663
Data Image 2	1197,134907	1363,895894	1257,233825	907,8000604	1212,957517	1174,959163	1474,427653	1224,490394	1558,959717	1374,019306	1095,000343	1129,297582
Data Image 3	1159,879398	1237,82872	1228,171221	815,0078249	1174,243787	1172,338058	1485,984245	1296,792233	1539,229283	1367,151818	1070,537184	1056,294112
Data Image 4	1252,852014	1333,133333	1355,606438	1211,70676	1274,224419	1286,177714	1550,142157	1324,37641	1561,488695	1358,940937	1252,380191	1016,730641
Data Image 5	1237,82096	1275,668597	1305,822668	907,4622433	1147,52905	1096,159217	1565,097992	1348,466052	1612,851888	1394,270589	1052,894184	1043,909739
Data Image 6	1016,942847	931,9040759	1001,700617	852,9285313	964,5599686	902,1396926	1388,603196	1242,982959	1513,020832	1306,408743	903,2815911	1064,574828
Data Image 7	948,2448952	838,0588217	1023,235294	1117,440735	962,9242638	1003,832119	1313,315042	1057,467792	1403,373587	1203,825919	990,5200039	1060,400268
Data Image 8	1024,94017	993,292679	926,740029	1083,658481	722,663979	653,9439514	1284,551639	1064,533385	1374,203625	1027,451861	1038,99974	1085,541461
Data Image 9	934,4658474	949,878929	785,8411693	1029,720053	982,2533812	1019,640422	1283,792455	1076,337389	1359,574274	1009,556701	945,8809476	987,5911198
Data Image 10	773,0859313	802,3242961	965,2276689	965,6778676	1187,299827	1142,388508	1242,200266	1060,395551	1360,248317	1174,160076	758,6961757	864,2976207
Data Image 11	1102,061734	1081,274875	1086,579831	1202,802137	1053,288777	1116,761134	1124,763282	1013,332202	1263,593038	1048,709859	1068,138343	984,6172654
Data Image 12	841,469957	1029,917511	896,7516069	832,8910332	911,1988802	873,5317546	414,7042197	414,036487	377,4876479	505,1876638	788,5721999	612,7998062
Data Image 13	907,6011575	1052,528101	952,921918	915,696777	987,7179092	963,4084845	288,4222482	382,6042611	208,6024913	495,1274639	837,9913766	707,0811422
Data Image 14	1097,376863	957,761656	1021,918297	1104,413253	822,9767537	937,6852234	1293,696929	1138,407512	1451,337592	1077,565926	987,9987774	1198,052188
Data Image 15	752,9906329	863,5987935	743,3359052	850,6613869	800,9810063	805,887462	260,6983336	258,5781267	356,5234492	275,798969	706,9363868	647,4653994
Data Image 16	1146,41752	1051,132646	1214,81721	1084,902279	1038,820373	1143,191106	1381,57549	1224,523913	1503,114623	1169,586853	941,5456315	1182,645117
Data Image 17	901,6057026	819,9135347	873,0570439	963,8172397	764,0432188	844,9856219	1268,196339	1132,345203	1370,461897	1030,791291	833,9331947	974,4653473
Data Image 18	907,4300396	1052,191199	952,3891308	916,1990861	987,3285284	962,9931168	286,3029362	382,3155204	206,9550739	493,7225379	837,7900171	707,6789308

24. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	457,4075593	435,170645	452,7932452	925,9716275	734,6245164	775,2665291	1093,188872	852,3809934	1234,556803	877,9289732	705,7030228	802,5829831
Data Image 2	1108,694226	1273,782796	1162,718837	795,7860566	1161,790305	1134,136359	1425,001906	1175,53882	1515,641638	1293,052485	1000,06967	1042,077011
Data Image 3	1066,860439	1170,24554	1155,55161	670,5918	1050,040842	1005,080986	1375,290708	1151,372085	1427,329582	1297,665224	967,4560271	949,3093698
Data Image 4	1237,363153	1325,698421	1345,464158	1211,068869	1269,063875	1282,222923	1548,569238	1321,259961	1560,303555	1352,094939	1249,874473	1011,297172
Data Image 5	1177,355888	1204,434708	1247,227526	846,182887	1086,801528	1049,776347	1540,02393	1310,316738	1588,407424	1347,070352	985,8893636	987,5881882
Data Image 6	910,1394136	830,3775511	901,5877478	791,0306567	884,6616057	846,6723835	1356,416819	1209,471107	1487,663087	1242,59497	825,2080507	994,8152214
Data Image 7	728,6826221	627,3929687	829,6708597	1009,18955	854,8454781	914,6978769	1217,509265	986,8599386	1339,406077	1076,320428	850,838598	916,8905377
Data Image 8	1001,698673	982,7431431	907,6526102	1075,896808	715,3574616	629,089899	1269,142692	1052,630378	1365,288407	1019,713618	1031,904003	1076,293028
Data Image 9	765,9962487	854,350937	618,8051531	950,783978	867,1935859	892,9912434	1186,519958	984,0498332	1287,366313	916,1537208	852,9752329	878,12245
Data Image 10	674,576452	759,0418744	908,0316743	909,9965521	1124,655762	1074,597489	1190,649581	986,9479212	1301,704047	1113,262461	700,1248825	789,0097656
Data Image 11	1097,029299	1076,143619	1083,810911	1191,565868	1044,736659	1095,510687	1107,678632	985,9455233	1245,686549	1045,105912	1060,790532	979,8786731
Data Image 12	827,0955355	1001,423904	876,7788392	790,7889975	903,8967845	863,2247457	388,7712365	371,9363505	345,9593187	476,5555488	762,1226182	595,861065
Data Image 13	876,3996628	1033,840363	928,6521264	911,1376556	977,8531479	956,1212511	265,397736	372,2234324	202,5786644	468,0749542	826,6170709	692,2042511
Data Image 14	973,0247919	845,7142262	904,7702369	1010,707526	634,041652	807,841291	1222,99311	1030,487623	1369,620381	943,3623516	881,7831156	1096,431096
Data Image 15	721,3820915	850,2815615	721,8442547	848,2326643	782,7129859	792,166288	244,7166934	220,1383562	340,2963136	224,0542847	699,7242717	634,1314166
Data Image 16	1048,720262	944,9822596	1127,163297	993,1090353	943,9488373	1031,753582	1290,663846	1132,152292	1436,686091	1106,330373	828,0949923	1104,861368
Data Image 17	712,2058802	573,2127101	655,8119555	725,3918297	544,9980048	612,2281668	1105,484963	948,057871	1215,331589	839,2642401	578,5926397	774,5770009
Data Image 18	876,4941774	1033,509877	928,2525322	911,6450887	977,454831	955,7097257	263,437973	371,7769222	200,9063039	466,7425206	826,420554	692,9447706

25. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	637,3970783	733,5858176	657,6068099	1089,147812	928,2459214	967,2683468	1207,282371	1053,597665	1365,148877	1037,624249	917,2775794	922,4650992
Data Image 2	1194,588289	1352,966321	1246,324035	888,257797	1205,061763	1163,66028	1463,035362	1214,270869	1558,182152	1381,362042	1084,144884	1105,192602
Data Image 3	1168,815292	1241,13606	1232,338233	833,049063	1181,154725	1487,923276	1300,174666	1352,36595	1389,199342	1076,607559	1045,19918	1045,19918
Data Image 4	1012,538012	923,5364631	995,0848333	838,3587396	960,0583681	883,9962512	1383,242595	1236,607332	1520,55686	1319,963549	897,0156667	1041,480262
Data Image 5	1022,185024	983,6846945	917,1162787	1071,058081	714,9709803	634,0480317	1274,412828	1054,72081	1376,803345	1046,176263	1032,141472	1060,110965
Data Image 6	901,324109	923,6930796	753,5518269	998,38841	957,8584	978,7210623	1260,560402	1046,115675	1352,429376	1020,569677	920,5928016	931,4396463
Data Image 7	768,2023348	798,937901	962,9587158	956,826872	1186,904523	1129,152255	1238,527677	1054,590383	1371,158075	1197,113971	757,1893654	834,9272956
Data Image 8	952,2191421	1068,5816	967,9687136	931,7245889	1010,811461	1005,168938	263,2835179	411,7635966	184,1559401	612,858951	862,9315881	694,4571867
Data Image 9	1094,949038	963,3457832	1026,094495	1101,96568	829,6014875	924,8318585	1291,249334	1133,778942	1462,443127	1119,618408	994,0053731	1173,360457
Data Image 10	869,802482	929,7891847	832,0332928	925,1643595	887,8325304	888,5732751	519,2813544	513,891309	611,9538462	346,3627926	795,2016618	800,2298064
Data Image 11	907,2965105	809,6399593	864,4528565	952,502518	760,3604586	840,1355074	1258,445565	1126,63552	1371,909656	1048,53892	827,6538346	952,4475904
Data Image 12	950,1106949	1067,508809	966,9777102	932,3308082	1010,714865	1002,754753	253,0174533	407,9007948	193,5130075	609,9401194	860,771141	694,1980684

26. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	634,2857038	726,6045141	651,6036181	1086,52907	925,174184	961,5644397	1206,889706	1053,539521	1363,438797	1013,648152	913,2932878	920,1463877
Data Image 2	1194,410381	1351,810805	1245,560697	887,7194523	1204,612745	1162,077756	1461,390911	1213,489917	1554,205897	1370,017574	1083,354412	1099,658197
Data Image 3	1168,724442	1240,234298	1231,840394	832,7408885	1180,888461	1170,755134	1485,902698	1299,136916	1547,748707	1378,997275	1076,092354	1038,392938
Data Image 4	1012,447149	922,4317436	994,5413518	838,1050296	959,7782457	882,5612964	1380,951338	1235,425557	1515,67696	1309,495676	896,4674053	1034,400238
Data Image 5	1021,466774	980,7771776	914,9312279	1069,878328	713,0974347	628,997862	1273,382817	1054,425946	1373,710651	1027,58214	1030,371383	1056,217864
Data Image 6	898,7721129	917,5988529	747,713902	995,1436027	954,3775321	972,5423703	1260,254709	1046,031787	1350,925052	995,0646155	916,1522005	929,4794019
Data Image 7	767,7570055	796,4979771	961,6548917	956,1013986	1186,263483	1127,164144	1236,910257	1053,930927	1367,13664	1183,017622	755,6905431	828,4288878
Data Image 8	927,9971934	1039,233372	938,6211402	904,7494151	986,0118983	972,276982	222,7495463	380,7963895	164,2593398	489,1494107	830,1396719	688,6388598
Data Image 9	1091,197887	954,6720118	1019,440373	1097,102754	822,9998581	915,2667704	1291,018019	1133,30712	1461,784623	1091,397273	987,5405132	1172,766268
Data Image 10	772,4370581	857,0689479	743,8444362	840,6433813	799,6174015	813,2560716	192,689657	231,8440155	314,5045564	250,0798477	700,0479051	602,4214185
Data Image 11	906,6095254	806,3971197	862,3620044	951,3368353	758,8034857	836,6234507	1257,283009	1126,291421	1368,596109	1030,590109	825,6673599	947,8019023
Data Image 12	927,5110812	1038,493287	937,9624858	905,3246338	985,4844623	971,7911714	220,9335564	379,9711847	162,7861502	487,9062267	829,915939	688,6821896

27. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 4 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	505,6946713	503,2476836	512,5532835	946,3477755	808,311356	841,7385389	1128,965941	938,2462597	1298,059153	904,9078571	727,7978523	792,7057446
Data Image 2	1173,859287	1318,404758	1228,293593	849,9522103	1182,428914	1145,828322	1455,416691	1196,853267	1547,297147	1345,515671	1041,495211	1068,059842
Data Image 3	1133,988979	1222,33094	1198,382715	771,8370082	1151,363856	1123,744741	1432,437207	1254,753336	1505,819133	1359,294777	1046,880213	1012,722533
Data Image 4	784,4037861	676,0282741	785,8009485	656,0550372	749,4873161	714,6252289	1300,001947	1127,578867	1427,614296	1145,328335	679,0616783	820,0393133
Data Image 5	1012,097315	980,6081013	908,2583703	1065,465253	710,4137588	636,2141212	1262,009948	1048,746934	1366,832009	1025,51305	1028,974394	1054,891532
Data Image 6	810,8810849	885,2812112	654,9073949	965,6006608	902,1151306	923,2939785	1206,109081	1003,053977	1303,420848	944,7752245	892,0529626	879,5784968
Data Image 7	658,6969339	756,1220317	886,7234883	915,82419	1140,914059	1076,528864	1170,905036	1001,517024	1312,551226	1139,204826	719,5894836	769,0737483
Data Image 8	914,3023363	1029,492636	930,6361997	901,037024	980,7697209	972,0153547	217,5567807	379,9597961	159,6307008	469,6457776	820,5603985	675,776474
Data Image 9	999,8616302	903,8994218	936,811494	1070,062299	742,7463221	861,6060959	1244,234759	1094,915962	1418,321951	1026,408822	954,5243724	1116,479097
Data Image 10	755,7599766	849,8797226	733,7769333	839,1105712	794,7993067	813,0469675	173,4737934	231,2955801	307,0699831	219,1638298	694,3013128	591,6473524
Data Image 11	808,9432768	660,2648396	741,0647461	762,9605719	603,4403335	620,7728797	1112,901302	977,1623216	1256,717341	938,1135504	641,57073	842,3480187
Data Image 12	913,7949756	1028,74564	929,9617778	901,6213215	980,2344711	971,5295047	215,6903503	379,1375508	158,0915916	468,3373254	820,3400366	675,8129927

28. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 24 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	626,5473865	711,6911562	642,290827	1042,379337	875,1559844	911,8888487	1114,851579	980,4026926	1277,150561	946,9124546	881,2416847	1304,33885
Data Image 2	1072,533744	1215,626986	1117,912387	865,487984	1066,115818	1037,189589	1303,753235	1100,947963	1403,374071	1209,587223	989,8213625	1438,482078
Data Image 3	1040,257981	1095,654157	1078,554974	778,9929772	1003,556411	1010,399435	1314,030595	1143,820644	1383,8108	1198,340376	931,4130684	1412,859032
Data Image 4	1126,073907	1165,742357	1219,282323	1096,910088	1106,99466	1121,741892	1376,585035	1166,730157	1413,014328	1199,738352	1086,938689	1448,170464
Data Image 5	1119,267387	1116,905584	1157,863814	874,9730559	1013,278875	965,6277431	1381,78165	1183,324864	1447,864475	1226,259562	928,2110157	1470,069575
Data Image 6	924,5599592	860,7975047	909,5890699	812,7973938	870,8831792	807,6281093	1228,941769	1101,361239	1372,430372	1160,133287	838,7148313	1396,278124
Data Image 7	1088,837792	1124,265918	1134,714053	699,5049968	1195,760593	1133,951494	1271,972342	1166,068437	1417,082328	1248,277781	882,7710909	1443,687675
Data Image 8	1125,123073	1131,432786	1151,164961	1017,428589	1089,598539	1074,743793	1283,914709	1190,769895	1436,970941	1246,273693	1015,628835	1462,178333
Data Image 9	1157,258138	1114,341173	1199,67869	1105,885304	1166,349712	1190,041286	1341,661134	1125,638036	1465,009469	1249,113274	1045,700433	1492,079892
Data Image 10	858,1467702	784,511594	926,9138082	1033,683865	864,0623349	909,2369557	1185,188203	958,016805	1295,069848	1076,487778	900,3424611	1331,799968
Data Image 11	943,7884824	865,1860259	858,6453058	1008,022434	698,8656204	644,4372034	1165,374452	971,0587748	1277,714775	963,3366624	950,1301623	1302,479734
Data Image 12	839,4370182	842,1223238	739,4309286	963,0555994	885,9181074	911,4776073	1159,788661	981,9532354	1259,08902	921,077423	900,4113606	1295,569142
Data Image 13	721,615907	724,5243494	819,3265949	890,6904647	1017,487452	978,6046271	1107,957169	953,2705021	1254,036842	1046,395331	678,7949727	1283,675679
Data Image 14	956,4323673	911,7406223	953,9278021	1089,942454	916,398477	980,4275285	1047,860152	994,8301063	1204,673372	967,9832297	961,863135	1235,88668
Data Image 15	770,1159778	959,5712597	903,2144895	839,7757345	862,2222086	765,7005798	692,2571698	599,134931	749,6104929	716,4311178	804,7417318	795,0194325
Data Image 16	758,7219903	841,3546019	799,6640549	788,9036228	801,1998245	819,5646685	274,4381733	345,3406226	243,1385848	507,1646673	690,3738931	319,7996223
Data Image 17	973,6865259	858,967092	929,5111186	1045,143628	791,1094441	878,9419682	1162,475774	1036,008182	1339,915549	982,9436564	936,5011691	1364,796023
Data Image 18	750,6094842	879,9679817	852,176724	830,577567	828,9014195	862,5157575	487,7196589	465,4541105	520,3850418	590,0613773	708,1848605	569,8025735
Data Image 19	756,0621781	839,8909673	798,4216464	789,6050659	801,0891025	816,6038615	264,4891146	340,5414249	250,3145799	503,5478069	687,5406644	306,3067294
Data Image 20	730,385721	735,6002975	721,2780387	843,306349	750,3855616	766,90242	595,2713248	538,2999643	687,3382659	384,717792	709,425626	731,7119781
Data Image 21	1026,85117	959,8532444	1079,176836	1027,80473	944,2165897	1022,281506	1231,453231	1099,834801	1373,055179	1045,178167	881,3037716	1396,611466
Data Image 22	826,1966367	738,9738675	809,2025537	930,629241	699,7980748	800,9320217	1165,819465	1035,512052	1284,755455	952,0259813	799,1352419	1314,712347
Data Image 23	777,2962117	864,4328917	822,2638975	812,3327876	831,1623381	842,272362	390,190474	383,0506497	389,7021914	533,5394868	720,4750499	291,5236743
Data Image 24	777,1105202	864,3242297	822,1279423	812,224978	831,0520525	842,1846112	389,6679177	382,5653852	389,1380354	533,2559973	720,183348	291,3561371

29. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	624.5333933	604.4034347	638.9362942	1040.079057	871.9826025	909.7709483	1107.395867	979.5365786	1266.50698	929.554256	877.0156372	1299.91773
Data Image 2	1070.804372	1214.034871	1116.517615	863.4541517	1062.451812	1036.058817	1296.472126	1100.430517	1393.117775	1198.188663	985.8400081	1435.153396
Data Image 3	1039.508779	1093.658197	1076.57121	776.8981881	1001.028054	1009.344831	1307.205415	1142.937537	1373.370274	1188.511928	928.4908529	1407.476186
Data Image 4	1123.879374	1164.434107	1218.105768	1095.758784	1102.911863	1121.130703	1369.24343	1165.915915	1402.613398	1190.762142	1083.469906	1444.23396
Data Image 5	1118.511993	1115.065214	1156.11614	873.2493704	1010.772369	964.6262428	1375.363261	1182.483555	1438.017758	1216.856526	925.3436121	1464.903521
Data Image 6	923.5996711	858.3657144	907.2669961	810.9441068	867.7243671	806.4946762	1221.377852	1100.402511	1361.699765	1150.732804	835.487929	1390.731799
Data Image 7	1087.772654	1122.606286	1133.185838	697.4319842	1193.292457	1133.156143	1264.909643	1165.408246	1407.093173	1238.627885	879.3772858	1439.150794
Data Image 8	1124.09171	1129.61589	1149.574423	1015.775496	1086.775987	1073.721752	1276.797801	1190.172106	1426.961871	1235.932123	1012.42951	1457.970045
Data Image 9	1156.27133	1112.45672	1198.082039	1104.363297	1163.616239	1189.150445	1334.614453	1124.962427	1454.935671	1239.209844	1042.592016	1487.849647
Data Image 10	855.6759765	782.0673485	925.1577933	1032.040379	858.9264366	908.0909012	1176.525502	957.2844039	1283.384622	1064.818956	895.8000918	1328.075813
Data Image 11	941.9905829	862.023336	856.1847966	1005.405485	579.7306028	627.6666941	1157.859315	970.2701173	1266.834373	945.2284202	945.5568445	1298.827176
Data Image 12	835.7374015	835.7025348	733.6870965	957.3130586	880.0324262	906.0783935	1150.674018	979.8678222	1246.291797	894.5225636	892.4609761	1292.162338
Data Image 13	717.3744975	720.9215007	817.1217175	887.5449801	1012.483455	976.2936879	1099.139527	952.4985488	1242.611885	1029.001403	670.5518478	1281.443093
Data Image 14	955.0028616	908.132901	951.1189983	1087.125077	912.8579475	977.8786554	1039.151662	933.7496718	1192.512847	949.6697892	957.3189794	1231.402329
Data Image 15	768.0734451	956.6585147	900.4546598	836.9289647	856.9189861	763.7262656	675.3792089	597.6472083	726.5274728	698.7059462	799.3235642	787.9090557
Data Image 16	735.7029905	832.4173665	791.5313135	777.9193038	788.8268297	805.0876496	259.0577491	311.1181092	236.6992007	431.7397219	671.2491099	276.0251464
Data Image 17	965.8092718	845.7204697	919.3210973	1033.791004	779.4105262	865.9256174	1150.795532	1029.684081	1325.488182	944.2701062	922.5487232	1359.585381
Data Image 18	676.9438622	783.9281578	750.9336512	734.2172263	761.1039022	771.7375989	302.3100341	267.2970529	304.2360406	430.023081	615.1357386	349.1491613
Data Image 19	736.4222941	832.8318806	791.7139321	779.4769098	789.6153513	805.7693903	256.4617117	312.0733526	233.4156669	430.5949382	672.268224	272.4607546
Data Image 20	559.2989734	707.9914108	548.5831765	717.3999125	693.9634672	641.1228917	313.0704202	244.009933	455.4435318	222.5972535	551.4721406	497.8188249
Data Image 21	1025.430337	957.554741	1076.756043	1026.453816	940.6255983	1021.531283	1222.995336	1098.091646	1361.548246	1038.027498	878.3832014	1389.528984
Data Image 22	824.8251773	733.8190679	806.7736507	928.4478295	695.8017979	799.0338615	1158.482561	1034.795184	1273.98998	936.4016635	794.8430533	1310.193383
Data Image 23	747.0695006	834.8215418	794.8135255	779.2952304	791.0489868	813.5623796	265.583235	336.5816097	238.5332249	435.2842679	673.254214	265.0327128
Data Image 24	747.0693363	834.8477407	794.8117388	779.3497455	791.0938191	813.5959378	265.5769454	336.5432943	238.4600192	435.2482669	673.3074044	264.9895525

30. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 24 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	467,7666994	441,6962068	432,3749341	872,8239352	679,5186419	711,9066389	986,8390705	795,7554168	1150,532643	781,4389329	688,5257634	1193,388902
Data Image 2	1010,521083	1173,311333	1070,031583	844,1352737	1037,776913	1003,523971	1277,859901	1084,92425	1379,200123	1170,921793	955,4694982	1421,844469
Data Image 3	972,4297363	1037,466096	1020,372611	628,6349156	913,5774533	875,9345028	1227,720703	1037,025553	1302,25555	1126,218258	839,9551587	1334,971094
Data Image 4	1101,047746	1152,197662	1204,165615	1094,039407	1099,425858	1111,175283	1367,337454	1164,014844	1401,088427	1184,652229	1078,686303	1441,366668
Data Image 5	1073,274775	1057,484318	1108,793528	831,2711893	968,5570638	928,7566987	1355,431106	1155,314241	1414,193727	1180,771172	875,4431015	1441,78943
Data Image 6	852,1124754	796,5956561	840,41167	784,8385507	832,6842008	783,5602117	1201,942102	1086,718688	1342,289155	1115,327736	793,7501921	1368,520576
Data Image 7	1047,902216	1087,083767	1098,602669	683,0032593	1179,017472	1113,2054	1250,804193	1157,029983	1398,059917	1221,680642	855,0263805	1428,821601
Data Image 8	1115,432925	1121,080973	1142,323068	1010,32847	1084,139234	1060,515189	1271,630788	1184,247823	1423,896571	1234,497395	1008,422197	1452,213326
Data Image 9	1138,315331	1101,608696	1184,67613	1102,937485	1161,992745	1180,655548	1329,258042	1123,242784	1452,549161	1235,393917	1038,734267	1482,067153
Data Image 10	706,9522222	642,8531131	796,0940955	986,9798372	784,5057262	839,8788333	1111,036939	912,059735	1236,348507	992,4146866	813,4466776	1275,990707
Data Image 11	913,3061099	845,1216515	834,6836995	1002,135045	688,3726115	608,6582299	1146,806532	963,7491301	1262,900925	939,0042841	939,3367986	1291,968791
Data Image 12	699,7217325	737,7296517	590,8284718	910,4549592	818,6314689	833,7823648	1082,440579	933,7453278	1199,779762	820,4258955	823,584287	1238,38668
Data Image 13	634,8028443	684,6328839	766,6166898	820,9993657	967,0193612	918,0276984	1056,664942	889,8462942	1198,569041	981,3365738	607,4866794	1234,049762
Data Image 14	938,4362941	901,7399799	943,6286314	1085,296962	912,4940638	961,6808255	1035,825827	928,5012875	1191,974115	948,9726129	956,5844769	1229,143293
Data Image 15	612,8996221	755,5677105	692,0475877	628,3825088	659,807837	641,1387188	409,9110273	313,3599746	452,9818557	429,5850401	565,8345599	497,9221446
Data Image 16	701,7405722	816,1742367	773,1274003	776,2021542	785,2825141	782,1531074	236,8405283	296,9673904	232,458119	421,627743	665,1487879	268,224078
Data Image 17	863,378774	758,7253404	824,0952358	954,9737979	674,882227	797,0118067	1100,050154	958,9696897	1265,847584	848,6170416	839,0043319	1298,327862
Data Image 18	634,668991	766,9576403	729,818129	732,8098927	757,3362882	746,8676233	282,4675113	251,1918172	300,8506013	417,7749363	608,5812456	343,3942687
Data Image 19	702,5307185	816,4979046	773,3364753	777,6825608	785,9813799	782,790142	234,2761464	297,7594937	229,0791757	420,3575126	666,0872236	264,7561236
Data Image 20	508,796048	592,5113873	525,3370864	710,9506707	572,7720796	601,2853815	304,6892102	215,5823871	448,1276796	187,0536961	545,275439	489,1390009
Data Image 21	956,135134	862,4658832	1002,134165	969,7433944	874,6391055	941,6409577	1158,433584	1041,715738	1316,893604	982,3917405	799,2018309	1341,465736
Data Image 22	791,6254907	723,1511982	795,0991182	899,3710877	670,0667037	726,3495159	1134,854874	998,6112924	1257,982655	923,3491425	776,667328	1295,160713
Data Image 23	710,051385	818,3530851	778,0556131	774,0190861	784,7032584	780,4474817	235,7072962	308,2374612	230,2157754	423,1606914	665,329992	261,9792566
Data Image 24	710,0700144	818,3841597	778,0559325	774,085673	784,7593804	780,5103455	235,7210556	308,2400152	230,1610214	423,1395667	665,3927032	261,9303139

31. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 18 Data Training

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	584,7662308	687,021292	606,7503268	985,9869247	845,5145678	890,0913229	1055,433374	928,1280352	1212,519418	897,3047575	845,345787	1228,667971
Data Image 2	1056,697717	1208,360202	1105,544215	807,2028482	1049,995846	1026,340581	1260,043458	1062,642969	1351,088458	1178,348562	966,7783488	1376,389222
Data Image 3	1027,310758	1090,776206	1068,985515	718,5306812	989,9308581	1002,730799	1273,40595	1110,134507	1333,365239	1169,77478	910,7105158	1352,159953
Data Image 4	1114,331719	1161,356449	1211,015045	1055,048283	1094,866964	1115,045186	1338,032708	1133,927279	1363,817759	1171,402727	1069,46618	1389,180494
Data Image 5	1102,996464	1107,891589	1144,861913	815,8707728	995,079243	952,6856585	1339,708113	1146,709065	1396,37139	1194,4358	902,2472042	1408,499504
Data Image 6	898,9158518	842,8018204	887,022739	741,6897926	843,3759599	785,3872066	1176,941819	1056,918823	1313,96481	1121,726564	803,3142421	1327,31547
Data Image 7	832,5541379	767,0025609	906,7073365	980,539852	838,4164695	891,5007941	1132,721137	908,4981796	1234,356605	1036,667304	869,4709159	1260,696964
Data Image 8	920,7775105	849,5559768	837,0094136	953,64003	667,1690846	619,4555226	1112,136557	922,438019	1216,285071	918,8224534	921,1267354	1229,830537
Data Image 9	807,2716579	819,9432934	707,1135646	900,4080543	855,2723676	888,3443937	1101,725167	928,497393	1192,492343	868,642212	863,9480618	1218,387291
Data Image 10	710,7377459	724,8849103	813,5927534	844,9696355	1009,606977	976,4307213	1064,726866	918,6868383	1202,799581	1019,06058	658,6454694	1221,137602
Data Image 11	951,0646917	914,9514254	951,818207	1055,443642	910,5790745	980,9845178	1004,702771	902,5024834	1153,559237	941,2095191	950,5655272	1173,0781
Data Image 12	796,9615594	989,4190641	929,561184	826,751442	886,0604678	799,8111007	665,5408938	593,1896862	702,6270725	717,2623688	823,596367	730,1096998
Data Image 13	812,0595622	898,7564821	854,0859135	801,4837208	851,6511847	875,670732	284,1717249	392,2805756	180,5487458	547,8323878	740,9658557	212,1052577
Data Image 14	944,5620277	835,5000974	902,4086469	986,2467905	754,7138754	853,2304894	1103,23954	984,0158312	1276,403329	932,433835	899,888341	1290,633692
Data Image 15	750,7495349	785,6190846	746,0710722	823,1359035	769,9655586	793,4936645	553,3218748	520,356267	626,3347817	370,5293424	722,5502713	651,5359925
Data Image 16	1004,400068	944,3613697	1060,772024	973,141454	919,5368658	1005,379013	1180,054582	1055,876409	1315,057603	1002,953749	848,3661488	1328,102001
Data Image 17	791,8949015	711,8166923	778,154161	864,171853	658,6508223	772,8648439	1106,926945	983,6788568	1218,520839	899,9848737	756,1391409	1237,699631
Data Image 18	809,7555368	897,5493432	853,0941394	802,3563592	851,7186566	873,0676892	275,1074122	388,4388044	190,8696032	544,7541257	738,5247393	191,9192347

32. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	569,9749834	685,9213325	606,2734455	984,3002722	843,9531662	868,8646195	1052,236241	925,4216313	1206,099658	885,279015	844,3198423	1219,01186
Data Image 2	1050,006505	1208,205413	1105,5139	805,9506101	1049,244763	1010,378877	1255,960074	1060,141002	1343,323342	1171,388427	966,4463149	1365,433706
Data Image 3	1025,027849	1090,169611	1068,090139	718,4082373	989,761213	994,2223629	1267,411631	1109,012116	1321,38927	1161,706433	910,0746126	1336,196017
Data Image 4	1111,696615	1161,052933	1210,473803	1054,970247	1094,743988	1106,513302	1332,275741	1132,470749	1352,328878	1164,390154	1069,157705	1373,90072
Data Image 5	1099,802631	1107,648512	1144,510328	815,7503015	994,9994645	941,4552164	1334,923851	1145,56919	1386,50017	1186,859029	901,9736411	1394,969945
Data Image 6	897,8197595	840,4433864	884,274489	740,8372209	842,372993	778,1167162	1169,004765	1055,745973	1299,436563	1111,130059	801,1073086	1308,375663
Data Image 7	832,0805434	762,071392	901,9048666	978,785088	835,971311	887,1979524	1122,690464	906,529228	1216,236499	1022,38166	865,5126307	1237,869479
Data Image 8	917,7589255	847,5114422	835,0183398	952,9177086	648,0119554	604,3655664	1107,315631	922,2437167	1205,327321	903,0219797	919,4805116	1214,80652
Data Image 9	803,6455347	807,5332712	692,4074022	893,1396092	847,2108954	882,396435	1089,80788	924,7028097	1171,430915	835,7467604	852,9800873	1192,719695
Data Image 10	709,3596674	717,4730201	806,5498984	841,6325564	1006,518399	972,0046313	1054,604548	916,889698	1184,650925	1000,104965	651,1796553	1198,193155
Data Image 11	948,7862034	913,4458178	950,2465538	1055,082813	910,09663	972,5858702	998,2024963	901,9659583	1140,604841	927,7709242	949,3128252	1155,695956
Data Image 12	695,7384325	859,3009428	784,9824671	683,6140843	752,6369257	727,2641261	404,4803091	387,0244352	383,4867909	480,7871045	664,933373	398,8748116
Data Image 13	765,901988	875,0361011	832,8044604	773,400515	826,907976	811,9292041	262,1754642	344,8718708	174,0929769	454,6695241	711,3504484	191,375762
Data Image 14	936,1607975	816,0315562	884,8087753	974,2280471	738,640073	840,6224254	1090,412599	977,606742	1256,353201	888,6622247	882,8523242	1266,587668
Data Image 15	614,2074465	677,3424056	624,0434158	711,5748642	666,1429014	658,2190181	235,0634373	235,4394223	347,9695605	242,4147883	600,0514141	363,6523533
Data Image 16	1003,163029	942,7476631	1058,681282	972,5447312	918,6222782	999,5270571	1170,539607	1053,575621	1299,011247	994,4606422	846,6907509	1307,425845
Data Image 17	779,3208512	710,6123312	777,6022853	861,6219409	655,8698781	745,8699131	1103,095732	979,8904648	1211,7939	889,5715236	754,7384683	1227,809109
Data Image 18	765,7012699	874,5875585	832,1674454	774,0344363	826,564774	811,4839887	259,9731807	344,6121415	172,4128632	453,350301	711,3206183	189,3918027

33. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 18 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	392,1471429	400,9015574	373,1578578	800,7240098	637,43704	678,51175	919,6100736	731,5526128	1077,079622	726,7145378	638,3363632	1098,317176
Data Image 2	964,2878065	1120,009312	1015,878263	705,4278345	1001,407627	966,747637	1204,813016	1011,061373	1299,443997	1097,182861	875,0292524	1319,05082
Data Image 3	939,6212728	1030,77186	1002,795276	570,5634048	870,2051821	842,2672144	1174,728775	984,9577947	1233,053898	1094,526707	818,296787	1250,647094
Data Image 4	1097,232622	1153,528795	1202,753844	1052,70695	1091,872389	1105,093189	1331,889334	1130,299639	1351,287064	1160,017426	1065,976802	1373,014833
Data Image 5	1026,70257	1028,742569	1075,585824	739,9399838	921,3851485	890,5558832	1298,666322	1103,108107	1349,859796	1132,418761	822,4585071	1361,830534
Data Image 6	820,6403644	773,2258793	816,6763307	702,1684377	800,5228786	756,9171648	1148,578075	1039,951236	1282,044855	1072,153857	751,0018176	1291,736759
Data Image 7	667,5777717	602,0872898	761,6951181	906,108381	758,7690224	819,2098919	1047,867923	852,5400609	1168,730808	936,313342	760,1195373	1187,269545
Data Image 8	892,1508633	836,1818773	818,9748964	948,0716363	651,7548004	577,3455482	1094,917714	911,8639977	1200,080626	898,7327693	913,5884583	1209,372807
Data Image 9	643,5169031	710,9411128	543,0967079	833,1076125	760,6065121	791,285924	1011,962894	862,2872894	1121,521022	756,5090514	776,2399775	1141,998476
Data Image 10	613,4387116	685,0170037	757,4617727	792,8040095	949,455964	905,898887	1009,944831	845,6286809	1135,251922	951,6773917	599,2736192	1150,218334
Data Image 11	938,8202559	903,7662408	943,2500851	1047,908483	908,9586806	964,9792158	991,8566019	892,509674	1135,843063	922,5568341	943,5389727	1150,17335
Data Image 12	681,2790944	815,1683501	757,5625806	636,2402948	731,4727815	701,4623618	352,8789343	316,7141384	323,9712323	433,7979748	618,1917635	341,7267269
Data Image 13	735,8359297	858,0308783	813,7906054	769,2692961	818,9774234	806,3241295	241,0958493	340,1337127	167,9644421	442,0910901	701,7980201	187,3326918
Data Image 14	810,9365935	721,1463246	782,5047981	893,3204196	588,3850342	740,3973772	1028,757885	883,0711626	1183,822127	776,0813625	793,1621305	1198,411888
Data Image 15	561,2013304	660,5319767	595,4376548	706,2287907	625,6080574	645,2950385	212,2344028	201,7872514	326,8688367	188,8608681	589,1803685	346,9498837
Data Image 16	920,1399058	846,2267717	980,0731994	894,0806589	831,9015516	906,2936755	1091,40024	981,716803	1246,40486	933,7379567	751,0033635	1255,258287
Data Image 17	599,5222668	450,8356715	572,6207656	640,0742438	436,6086022	509,9624767	953,7293952	797,8454342	1074,95185	695,8693797	512,9324154	1086,494922
Data Image 18	735,8531846	857,5969833	813,2672758	769,8716212	818,5990902	805,9159287	239,0565521	339,7899796	166,1823618	440,8014717	701,7725539	185,4015351

34. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 100%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	556,2311225	665,1053212	572,8214519	967,4063911	826,4324148	854,9784534	1033,502698	908,8541153	1198,562157	886,3090576	825,5518393	1213,77381
Data Image 2	1050,537585	1204,192196	1096,25914	796,7803858	1044,10946	1005,822159	1249,59008	1055,169118	1345,869815	1178,333945	959,7730725	1370,272529
Data Image 3	1032,876843	1097,353738	1070,856736	723,8901241	996,0343457	994,0927072	1272,704441	1114,010071	1337,249576	1180,163809	916,7036847	1354,9849
Data Image 4	892,6624064	837,876296	876,4375291	731,5487712	837,0983263	759,548289	1166,505555	1050,250683	1309,277042	1122,503162	795,9868452	1321,644121
Data Image 5	917,0752148	847,2699683	828,4427705	948,0972658	662,5439216	590,0889307	1103,082114	917,1915072	1213,034001	922,1587865	917,1450328	1225,503667
Data Image 6	776,5730436	791,5873183	666,2767408	870,8479888	826,7545706	843,6930722	1073,276855	900,3544899	1171,46171	847,8583937	835,0264898	1196,672936
Data Image 7	702,2520415	718,605062	801,5484355	835,6116706	1003,977176	955,3589983	1052,805674	910,5756033	1197,348323	1019,529623	649,0827862	1214,64694
Data Image 8	807,3968445	896,1793692	845,2506251	794,410775	847,5923591	854,7117868	244,8452623	378,7949552	154,7681115	552,7347084	735,5026539	183,3519386
Data Image 9	939,1007029	831,082688	892,5194741	979,1112452	748,3046669	830,0596664	1092,5186	977,3190361	1271,937322	933,858642	893,8660722	1285,156953
Data Image 10	730,0612568	767,7807214	720,0857998	801,9854631	750,243741	755,1694154	512,1292542	487,1220128	600,4716647	345,8366217	700,6627519	624,5350952
Data Image 11	789,0943	710,7605773	770,4759032	859,435084	655,7793324	751,1167832	1098,91139	979,9739838	1216,25314	904,7051746	752,8635351	1234,363405
Data Image 12	805,0076439	894,9041382	844,1799735	795,2184588	847,5919315	851,9768442	234,0172365	374,6606708	166,3456328	549,5786892	732,9644539	159,2062534

35. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 80%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	552,8616576	659,8491747	566,9555534	965,1090273	824,1932918	850,1495577	1032,655492	908,7853445	1196,370924	868,9386033	822,9215286	1210,026152
Data Image 2	1050,317533	1203,479334	1095,537619	796,3742721	1043,897043	1004,584606	1247,010022	1054,399821	1341,152928	1170,853033	959,4060438	1363,728847
Data Image 3	1032,801552	1097,012886	1070,547948	723,7743701	995,9611991	993,4128522	1269,239146	1112,699288	1331,267504	1174,204393	916,5522409	1346,976531
Data Image 4	892,5207622	837,1845629	875,8388809	731,3128382	836,9570174	758,3335544	1163,22845	1049,177314	1303,786867	1115,502646	795,7152399	1314,128399
Data Image 5	916,0218019	844,7121847	825,9587275	946,8232297	661,110625	585,5041655	1101,588626	917,0146835	1209,758837	908,7051925	915,8464722	1220,451529
Data Image 6	773,3788362	786,1241838	660,0119545	867,5286982	823,7822186	837,7462299	1072,724599	900,202729	1169,721443	827,6518967	831,6488947	1193,494029
Data Image 7	701,6734438	716,90604	800,1269124	834,95712226	1003,585095	953,6268027	1050,293819	909,9888594	1192,749131	1009,797033	648,2176866	1208,061871
Data Image 8	781,5885566	868,1845791	815,9914745	767,709209	824,2893893	822,6416763	213,6142007	348,6478708	138,1957009	455,3417992	705,678697	152,8846693
Data Image 9	934,0416688	822,3592031	884,6301756	973,6669851	741,9857528	820,2880338	1092,268345	976,4464623	1271,283537	909,6486933	888,0374193	1283,48624
Data Image 10	618,8766523	676,2111446	620,5258555	705,7051134	642,4247308	664,8776071	172,086244	200,491948	308,8331089	212,9211154	586,6330277	326,0129315
Data Image 11	788,4406161	708,7575095	768,7426662	858,6425477	655,0132301	748,6116611	1096,745892	979,5453234	1212,048366	893,0947814	751,9501266	1228,256473
Data Image 12	781,0361475	867,2798867	815,2577142	768,3321565	823,7431371	822,1204441	211,7097532	347,7421642	136,6739596	454,1050681	705,4916137	151,3930746

36. Data Ekstraksi Fitur Wavelet Gabor 8 Orientasi 3 Skala + PCA 60%
Eigenvector pada 12 Data *Training*

	Test Image 1	Test Image 2	Test Image 3	Test Image 4	Test Image 5	Test Image 6	Test Image 7	Test Image 8	Test Image 9	Test Image 10	Test Image 11	Test Image 12
Data Image 1	439,2938053	446,9236387	417,2646919	822,3709594	702,5421636	716,8456719	948,2882995	792,8984734	1128,783392	750,3033542	649,7401639	1144,4233
Data Image 2	1014,876983	1157,904536	1063,932086	751,4116419	1011,26889	982,978857	1237,144682	1033,497816	1325,435809	1134,997506	908,014672	1349,371786
Data Image 3	991,2725698	1074,948245	1034,138365	646,5033952	955,7651798	926,6428864	1208,080529	1057,482345	1289,197082	1147,310693	879,4512463	1303,541487
Data Image 4	720,4797362	653,3129137	720,3504841	599,7423861	692,3054207	653,2588322	1104,159927	970,3648237	1231,343439	996,7794803	630,9727037	1244,353074
Data Image 5	900,1763022	842,7739838	818,1939348	945,2086033	658,4760311	590,6840175	1093,570886	913,435919	1205,625394	906,3633944	915,6136943	1215,853604
Data Image 6	680,8491522	755,7986948	580,9626346	842,8521489	780,2935767	795,4025182	1024,401566	859,3552232	1129,496997	786,0674434	809,6430869	1152,762591
Data Image 7	597,793394	683,6256027	734,5388634	802,387235	965,5496998	908,9892846	992,8414778	862,3755109	1149,15351	974,9821435	616,3571468	1163,432662
Data Image 8	769,3080255	859,0989673	810,8472354	762,7674737	822,1337987	821,3779643	207,7246265	347,5126293	135,7384762	446,3099861	697,1610834	150,6064928
Data Image 9	833,4088924	760,6052386	805,114587	949,1943853	673,4590377	782,6849675	1054,022842	940,5837748	1231,375	848,4423244	847,7421803	1243,888457
Data Image 10	595,8525113	665,3844175	609,624426	703,6334913	638,6552725	664,5830162	160,1804771	200,2315658	303,0797769	188,956004	579,3943815	320,3141745
Data Image 11	728,2145294	618,1628051	693,3794104	728,3437793	539,7054224	578,8750626	993,6673426	873,8656903	1143,340397	823,9686002	639,542782	1158,652551
Data Image 12	768,6927644	858,158491	810,0735743	763,4097622	821,5681986	820,8712783	205,8198325	346,6242214	134,1357979	444,9971329	696,9611743	149,0530332

37. Hasil Pengolahan Metode Leave One Out

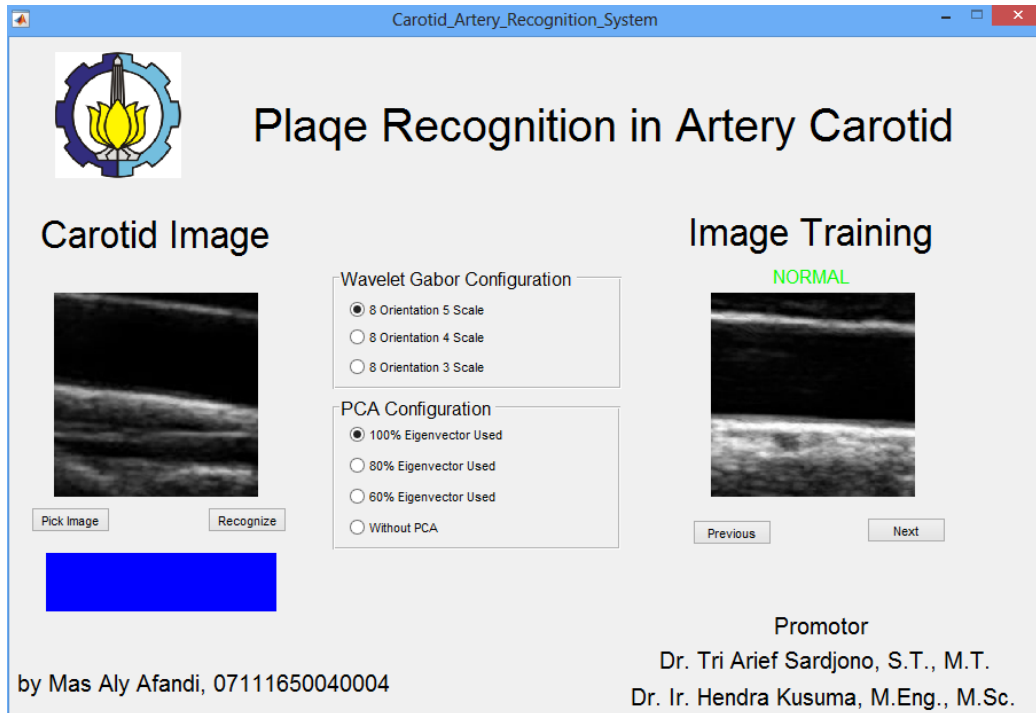
Number	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5	Data 6	Data 7	Data 8
1	0	1396,8	1614,38	1614,91	1670,79	1403,49	1677,89	1374,96
2	1396,8	0	1402,68	1636,69	1436,83	1317,39	1577,99	1614,78
3	1614,38	1402,68	0	1323,81	1391,96	1476,39	1449,32	1649,82
4	1614,91	1636,69	1323,81	0	1346,32	1636,62	1716,98	1639,43
5	1670,79	1436,83	1391,96	1346,32	0	1422,46	1484,73	1611,27
6	1403,49	1317,39	1476,39	1636,62	1422,46	0	1333,29	1496,37
7	1677,89	1577,99	1449,32	1716,98	1484,73	1333,29	0	1378,78
8	1374,96	1614,78	1649,82	1639,43	1611,27	1496,37	1378,78	0
9	1348,22	1668,72	1697,43	1714,12	1646,73	1349,36	1672,03	1439,44
10	1228,71	1619,6	1368,77	1389,39	1606,34	1379,74	1672,46	1333,61
11	1382,34	1628,6	1633,83	1390,11	1336,88	1444,95	1697,1	1388,14
12	1276,07	1321,01	1680,4	1670,31	1600,98	1307,07	1682,18	1663,63
13	1330,13	1614,77	1363,36	1617,37	1634,15	1319,33	1393,23	1367,21
14	1266,8	1636,82	1337,5	1620,12	1377,35	1332,11	1606,21	1602,14
15	1218,43	1380,44	1334,79	1632,39	1610,81	1421,96	1394,38	1626,39
16	1713,43	1440,6	1413,46	1680,39	1416,63	1301,87	1399,23	1367,21
17	1434,61	1390,82	1362,12	1632,93	1312,82	1406,24	1734,14	1338,37
18	1463,1	1339,68	1332,38	1621,35	1432,88	1331,89	1630,48	1326,03
19	1407,88	1606,83	1612,38	1634,99	1698,06	1389,31	1378,42	1383,08
20	1663,02	1704,39	1768,37	1762,81	1823,39	1791,67	1806,82	1807,38
21	1438,21	1618,86	1392,69	1369,6	1677	1636,02	1623,68	1648,13
22	1390,28	1633,42	1641,1	1383,63	1669,69	1643,83	1692,74	1683,92
23	1343,21	1348,06	1361,43	1701,49	1330,12	1477,06	1486,22	1363,1
24	1323,31	1389,13	1360,83	1390,43	1473,93	1483,41	1369,48	1489,33
25	1346,73	1374,3	1367,27	1632,99	1336,68	1427,79	1306,4	1639,28
26	1393,28	1722,2	1731,64	1694,02	1734,38	1392,49	1713,41	1398,09
27	1481,84	1383,36	1333,76	1333,03	1628,36	1641,39	1392,86	1674,69
28	1434,39	1620,76	1392,93	1373,38	1674,94	1633,27	1623,99	1646,03
29	1312,23	1343,87	1640,87	1660,67	1630,73	1412,48	1729,61	1478,17
30	1437,33	1614,39	1398,13	1333,39	1677,19	1643,2	1622,36	1636,73
31	1433,49	1621,14	1393,77	1374,34	1674,31	1632,98	1623,4	1647,32
32	1336,36	1610,76	1622,14	1396,38	1681,66	1399,2	1649,41	1617,17
33	1449,08	1348,37	1632,42	1687,27	1375,47	1379,33	1703,43	1301,89
34	1730,43	1740,27	1703,98	1642,48	1691,64	1730,76	1617,37	1720,32
35	1666,82	1716,77	1736,29	1658,04	1733,46	1742,46	1802,22	1629,37
36	1699,12	1734,21	1789,14	1684,31	1733,36	1748,32	1780,13	1720,88
min val	1228,71	1402,68	1391,96	1323,81	1391,96	1307,07	1299,23	1439,44
	Data 10	Data 3	Data 7	Data 5	Data 3	Data 12	Data 16	Data 6

Number	Data 9	Data 10	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15	Data 16	Data 17	Data 18
1	1348,22	1228,71	1382,34	1276,07	1330,13	1266,8	1218,43	1713,43	1434,61	1463,1
2	1668,72	1619,6	1628,6	1321,01	1614,77	1636,82	1380,44	1440,6	1390,82	1339,68
3	1697,43	1368,77	1633,83	1680,4	1363,36	1337,5	1334,79	1413,46	1362,12	1332,38
4	1714,12	1389,39	1390,11	1670,31	1617,37	1620,12	1632,39	1680,39	1632,93	1621,35
5	1646,73	1606,34	1336,98	1600,98	1634,15	1377,35	1610,81	1416,63	1312,82	1432,88
6	1349,36	1379,74	1444,95	1483,41	1319,33	1332,11	1421,96	1301,87	1406,24	1331,89
7	1672,03	1672,46	1697,1	1682,18	1393,23	1606,21	1394,38	1399,23	1734,14	1630,48
8	1478,17	1333,61	1388,14	1663,63	1703,27	1602,14	1626,39	1367,21	1338,37	1326,03
9	0	1316,23	1624,6	1672,38	1702,32	1362,92	1662,62	1638,32	1387,63	1600,73
10	1316,23	0	1473,91	1482,93	1484,11	1284,41	1463,38	1702,8	1461,46	1432,44
11	1624,6	1473,91	0	1392,21	1343,02	1433,61	1340,01	1672,12	1228,11	1333,31
12	1672,38	1482,93	1392,21	0	1486,6	1413,8	1233,68	1633,12	1464,76	1467,12
13	1702,32	1484,11	1343,02	1486,6	0	1410,88	1484,63	1667,23	1618,57	1613,22
14	1362,92	1284,41	1433,61	1413,8	1410,88	0	1262,38	1633,01	1491,83	1310,47
15	1662,62	1463,38	1340,01	1233,68	1484,63	1262,38	0	1387,39	1433,33	1409,01
16	1638,32	1702,8	1672,12	1633,12	1667,23	1633,01	1387,39	0	1674,36	1389,47
17	1387,63	1461,46	1228,11	1464,76	1618,57	1491,83	1433,33	1674,36	0	1202,27
18	1600,73	1432,44	1333,31	1467,12	1613,22	1310,47	1409,01	1389,47	1702,27	0
19	1638,22	1304,82	1438,01	1483,09	1373,86	1370,67	1441,32	1604,33	1368,79	1348,97
20	1709,66	1647,11	1640,33	1659,09	1767,19	1731,39	1636,01	1812,61	1768,08	1739,74
21	1667,26	1313,44	1438,61	1476,89	1390,19	1600,1	1439,99	1662,71	1373,34	1364,94
22	1633,91	1362,81	1363,33	1410,63	1318,73	1339,23	1462,82	1718,42	1434,19	1309,73
23	1606,05	1363,78	1389,93	1315,7	1614,81	1430,83	1442,41	1307,77	1373,16	1372,32
24	1343,89	1383,16	1361,1	1393,39	1306,63	1328,03	1340,84	1603,94	1321,32	1370,78
25	1334,9	1394,11	1393	1310,33	1341,18	1263,77	1430,36	1393,93	1666,72	1604,83
26	1617,2	1433,29	1426,72	1478,43	1607,17	1311,03	1468,38	1730,73	1303,29	1333,34
27	1712,39	1363,18	1430,31	1310,3	1342,16	1641,77	1480,34	1649,81	1379,39	1487,17
28	1664,11	1312,61	1434,29	1476,76	1383,38	1383,72	1461,41	1661,14	1380,63	1360,67
29	1339,73	1362,16	1389,36	1417,3	1613,37	1403,18	1464,33	1676,83	1324,93	1387,43
30	1672,03	1308,66	1460,97	1480,25	1338,19	1607,06	1483,12	1672,41	1383,7	1371,38
31	1663,32	1312,83	1433,32	1476,17	1384,7	1383,38	1461,2	1661,87	1380,93	1338,48
32	1643,21	1434,18	1383,37	1369,09	1339,44	1322,02	1394,93	1674,47	1317,2	1302,07
33	1310,68	1446,96	1341,09	1361,94	1601,34	1416,37	1373,01	1626,72	1448,3	1312,88
34	1771,36	1763,22	1800,33	1727,77	1678,64	1742,43	1693,73	1673,62	1878,06	1813,93
35	1638,64	1629,47	1624,8	1689,63	1748,07	1769,46	1763,82	1797,34	1610,44	1616,81
36	1684,04	1710,76	1610,78	1679,84	1664,39	1731,83	1762,62	1764,09	1663,23	1698,07
min val	1478,17	1228,71	1388,31	1233,68	1330,13	1262,38	1218,43	1299,23	1702,27	1388,31
	Data 8	Data 3	Data 18	Data 13	Data 1	Data 13	Data 1	Data 7	Data 18	Data 11

Number	Data 19	Data 20	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25	Data 26	Data 27
1	1407,88	1665,02	1438,21	1390,28	1543,21	1323,51	1346,73	1393,28	1481,84
2	1606,83	1704,39	1618,86	1653,42	1548,06	1589,15	1574,3	1722,2	1583,36
3	1612,38	1768,37	1592,69	1641,1	1561,43	1560,83	1567,27	1751,64	1555,76
4	1634,99	1762,81	1569,6	1583,63	1701,49	1590,43	1632,99	1694,02	1555,05
5	1688,06	1823,39	1677	1669,69	1530,12	1473,93	1556,68	1734,38	1628,56
6	1589,51	1791,67	1636,02	1645,83	1477,06	1307,07	1427,79	1592,49	1641,59
7	1578,42	1806,82	1623,68	1692,74	1486,22	1569,48	1506,4	1715,41	1592,86
8	1583,08	1807,38	1648,15	1683,92	1563,1	1489,35	1639,28	1598,09	1674,69
9	1638,22	1709,66	1667,56	1653,91	1606,05	1543,89	1554,9	1617,2	1712,59
10	1504,82	1647,11	1513,44	1562,81	1563,78	1383,16	1394,11	1435,29	1565,18
11	1458,01	1640,53	1458,61	1363,53	1589,93	1361,1	1595	1426,72	1450,31
12	1483,09	1639,09	1476,89	1410,63	1513,7	1395,59	1510,55	1478,43	1510,5
13	1573,86	1767,19	1590,19	1518,73	1614,81	1506,63	1341,18	1607,17	1542,16
14	1570,67	1751,59	1600,1	1539,23	1688,96	1328,03	1589,76	1511,03	1641,77
15	1441,32	1636,01	1459,99	1462,82	1442,41	1340,84	1430,56	1468,38	1490,54
16	1604,53	1812,61	1662,71	1718,42	1507,77	1605,94	1595,93	1750,73	1648,81
17	1568,79	1768,08	1573,34	1434,19	1573,16	1321,32	1666,72	1505,29	1579,59
18	1548,97	1739,74	1564,84	1509,75	1572,52	1370,78	1604,85	1593,54	1487,17
19	0	1350,36	651,286	1131,57	1557,75	1454,59	1435,56	1212,2	859,805
20	1350,36	0	1293,99	1451,33	1693,43	1716,48	1638,36	1540,6	1355,54
21	651,286	1293,99	0	1066,39	1571,77	1467,85	1464,62	1257,24	723,451
22	1131,57	1451,33	1066,39	0	1549,13	1400,32	1339,54	1336,03	1143,88
23	1557,75	1693,43	1571,77	1549,13	0	1481,47	1444,59	1602,19	1596,54
24	1454,59	1716,48	1467,85	1400,32	1481,47	0	1414	1470,88	1452,96
25	1435,56	1638,36	1464,62	1539,54	1444,59	1414	0	1519,22	1503,44
26	1212,2	1540,6	1257,24	1336,03	1602,19	1470,88	1519,22	0	1323,94
27	859,805	1355,54	723,451	1143,88	1596,54	1452,96	1503,44	1323,94	0
28	620,778	1287,18	798,214	1056,98	1568,85	1469,24	1461,39	1252,2	700,533
29	1495,11	1705,88	1570,03	1478,1	1551,44	1335,07	1263,77	1469,31	1607,77
30	728,415	1317,48	518,799	1083,82	1569,08	1481,25	1440,41	1286,62	773,512
31	617,463	1286,43	286,555	1055,87	1568,04	1468,53	1460,66	1251,26	698,22
32	814,717	1356,32	706,008	959,156	1543,84	1399,12	1447,58	1207,74	892,586
33	1560,22	1748,05	1604,14	1498,75	1467,71	1377,17	1443,73	1586,76	1630,63
34	1663,38	1679,86	1631,97	1735,42	1430,83	1744,65	1625,06	1679,28	1629,01
35	1437,33	1534,44	1391,93	1444,05	1735,49	1631,8	1753,61	1517,11	1436,47
36	1471,5	1543,91	1413,76	1380,71	1689,14	1621,43	1659,48	1599,53	1464,73
min val	617,463	1286,43	278,214	959,156	1430,83	1307,07	1263,77	0	698,22
	Data 31	Data 31	Data 28	Data 32	Data 14	Data 6	Data 14	Data 32	Data 31

Number	Data 28	Data 29	Data 30	Data 31	Data 32	Data 33	Data 34	Data 35	Data 36
1	1434,39	1312,23	1457,53	1433,49	1336,36	1449,08	1730,43	1666,82	1699,12
2	1620,76	1543,87	1614,39	1621,14	1610,76	1548,57	1740,27	1716,77	1734,21
3	1592,95	1640,87	1598,13	1593,77	1622,14	1632,42	1705,98	1756,29	1789,14
4	1573,38	1660,67	1553,39	1574,54	1596,58	1687,27	1642,48	1658,04	1684,51
5	1674,94	1630,73	1677,19	1674,51	1681,66	1575,47	1691,64	1733,46	1733,56
6	1633,27	1412,48	1643,2	1632,98	1599,2	1379,33	1750,76	1742,46	1748,32
7	1623,99	1729,61	1622,56	1623,4	1649,41	1703,45	1733,63	1802,22	1780,15
8	1646,03	1459,44	1656,75	1647,32	1617,17	1501,89	1720,52	1629,57	1720,88
9	1684,11	1539,75	1672,03	1665,32	1643,21	1510,68	1771,36	1658,64	1684,04
10	1512,61	1362,16	1508,66	1512,83	1454,18	1446,96	1765,22	1629,47	1710,76
11	1454,29	1389,56	1460,97	1453,32	1383,37	1541,09	1800,53	1624,8	1610,78
12	1476,76	1417,3	1490,25	1476,17	1369,09	1561,94	1727,77	1689,65	1679,84
13	1585,28	1615,57	1558,19	1584,7	1559,44	1601,54	1678,64	1748,07	1684,39
14	1593,72	1405,18	1607,06	1595,38	1522,02	1416,37	1742,43	1769,46	1731,83
15	1461,41	1464,33	1483,12	1461,2	1394,95	1575,01	1695,73	1763,82	1762,62
16	1661,14	1676,85	1672,41	1661,87	1674,47	1626,72	1673,62	1797,54	1764,09
17	1580,63	1324,95	1583,7	1580,95	1517,2	1448,3	1878,06	1610,44	1663,25
18	1560,67	1387,45	1571,58	1559,49	1502,07	1512,88	1813,93	1616,81	1698,07
19	620,778	1495,11	728,415	617,463	814,717	1560,22	1663,38	1437,33	1471,5
20	1287,18	1705,88	1317,48	1286,43	1356,32	1748,05	1678,86	1584,44	1543,91
21	278,214	1570,03	518,799	286,555	706,008	1604,14	1631,97	1391,93	1413,76
22	1056,98	1478,1	1083,82	1055,87	959,156	1498,75	1735,42	1444,05	1380,71
23	1568,85	1551,44	1569,08	1568,04	1543,84	1467,71	1688,96	1735,49	1689,14
24	1469,24	1335,07	1481,25	1468,53	1399,12	1377,17	1744,65	1631,8	1621,43
25	1461,39	1589,76	1440,41	1460,66	1447,58	1443,73	1625,06	1753,61	1659,48
26	1252,2	1469,31	1286,62	1251,26	1207,74	1586,76	1679,28	1517,11	1539,53
27	700,533	1607,77	773,512	698,22	892,586	1650,63	1629,01	1436,47	1464,73
28	0	1367,4	465,201	83,3258	678,513	1600,93	1631,49	1382,78	1406,2
29	1367,4	0	1589,78	1566,67	1429,81	1255,4	1850,55	1551,38	1624,74
30	465,201	1589,78	0	459,708	775,693	1620,11	1621,81	1405,79	1432,74
31	83,3258	1566,67	459,708	0	675,623	1600,16	1631,69	1383,4	1405,07
32	678,513	1429,81	775,693	675,623	0	1547,13	1704,42	1418,22	1438,16
33	1600,93	1255,4	1620,11	1600,16	1547,13	0	1815,78	1643,31	1584,53
34	1631,49	1850,55	1621,81	1631,69	1704,42	1815,78	0	1733,63	1671,77
35	1382,78	1551,38	1405,79	1383,4	1418,22	1643,31	1617,37	0	1435,4
36	1406,2	1624,74	1432,74	1405,07	1438,16	1584,53	1671,77	1435,4	0
min val	83,3258	1255,4	459,708	83,3258	675,623	1255,4	1617,37	1382,78	1380,71
	Data 31	Data 33	Data 31	Data 28	Data 31	Data 29	Data 35	Data 28	Data 22

38. Tampilan Sistem



39. Program

```
function varargout = Carotid_Artery_Recognition_System(varargin)
gui_Singleton = 1;
gui_State = struct('gui_Name',       mfilename, ...
                  'gui_Singleton',   gui_Singleton, ...
                  'gui_OpeningFcn',  @Carotid_Artery_Recognition_System_OpeningFcn, ...
                  'gui_OutputFcn',   @Carotid_Artery_Recognition_System_OutputFcn, ...
                  'gui_LayoutFcn',   [] , ...
                  'gui_Callback',    []);
if nargin && ischar(varargin{1})
    gui_State.gui_Callback = str2func(varargin{1});
end

if nargout
    [varargout{1:nargout}] = gui_mainfcn(gui_State,
varargin{:});
else
    gui_mainfcn(gui_State, varargin{:});
end
function Carotid_Artery_Recognition_System_OpeningFcn(hObject,
eventdata, handles, varargin)
global a;
global orientasi;
global skala;
a = 1;
orientasi = 8;
skala = 5;
handles.output = hObject;
guidata(hObject, handles);
axes(handles.axes1);
imTI = imread('TI 1.jpg');
imshow(imTI);
axes(handles.axes2);
imDI = imread('DI 1.jpg');
imshow(imDI);
axes(handles.axes3);
imits = imread('ITS.png');
imshow(imits);
set(handles.text12, 'foregroundcolor','g');
set(handles.text12, 'String','NORMAL');

function varargout =
Carotid_Artery_Recognition_System_OutputFcn(hObject, eventdata,
handles)
varargout{1} = handles.output;

function pushbutton1_Callback(hObject, eventdata, handles)
global a
a = a+1;
if (a <= 1)
    a = 1;
end
if (a >= 24)
    a = 24;
```

```

end
if (a <= 12)
    set(handles.text12, 'foregroundcolor','g');
    set(handles.text12, 'String','NORMAL');
end
if (a >= 12)
    set(handles.text12, 'foregroundcolor','r');
    set(handles.text12, 'String','PLAK');
end

b = sprintf('DI %i.jpg',a);

axes(handles.axes2);
im = imread(b);
imshow(im);

function pushbutton2_Callback(hObject, eventdata, handles)
global a
a = a-1;
if (a <= 1)
    a = 1;
else if (a >= 24)
    a = 24;
end

b = sprintf('DI %i.jpg',a);

axes(handles.axes2);
im = imread(b);
imshow(im);
end

function pushbutton3_Callback(hObject, eventdata, handles)
global X;
global fullname;
[filename,filepath] = ...
    uigetfile({'*.*'; '*.jpg'; '*.png'; '*.bmp';},'Browse Image
to be Displayed') ;
fullname = [filepath filename] ;

set(handles.text9, 'foregroundcolor','black');
set(handles.text9, 'backgroundcolor','blue');
set(handles.text9, 'String',' ');

axes(handles.axes1);
X = imread(fullname);
X = rgb2gray(X);
X = imresize(X, [200,200]);
imshow(X);
axis off;

function pushbutton4_Callback(hObject, eventdata, handles)
global X;
global orientasi;
global skala;
data_matrix_database_with_gabor = [];

```

```

f = waitbar(0, 'processing');
if orientasi == 8 && skala == 5
    load('MatrixDataTrainingImageWithGabor_24_8_5.mat');
end
if orientasi == 8 && skala == 4
    load('MatrixDataTrainingImageWithGabor_24_8_4.mat');
end
if orientasi == 8 && skala == 3
    load('MatrixDataTrainingImageWithGabor_24_8_3.mat');
end
waitbar(3/10);
pause(2);

[aa,bb] = size(X);
filter_bank_database_image =
construct_Gabor_filters_PhD(orientasi, skala, [aa bb]);
filtered_image_database_image =
filter_image_with_Gabor_bank_PhD(X, filter_bank_database_image, 1)
;
waitbar(5/10);
pause(5);
data_matrix_database_with_gabor =
[data_matrix_database_with_gabor, filtered_image_database_image];
f = waitbar(8/10);
pause(3);
if orientasi == 8 && skala == 5
    distance_space = [matrix_data_training_with_gabor_24_8_5
data_matrix_database_with_gabor];
end
if orientasi == 8 && skala == 4
    distance_space = [matrix_training_with_gabor_24_8_4
data_matrix_database_with_gabor];
end
if orientasi == 8 && skala == 3
    distance_space = [matrix_data_training_with_gabor_24_8_3
data_matrix_database_with_gabor];
end
f = waitbar(9/10);
pause(5);
delete(f);

distance = [];
for ii=1:24
    distance((ii), (1)) = sqrt(sum(((distance_space(:, (ii))) -
(distance_space(:, (25))))).^2));
end

[r,c] = min(distance);

if c < 17
    set(handles.text9, 'backgroundcolor', 'r');
    set(handles.text9, 'String', 'PLAK');
else
    set(handles.text9, 'backgroundcolor', 'g');
    set(handles.text9, 'String', 'NORMAL');
end

```

```

set(handles.text10, 'String',c);
set(handles.text11, 'String',r);

function uibuttongroup1_SelectionChangedFcn(hObject, eventdata, handles)
global orientasi;
global skala;
switch (get(eventdata.NewValue,'Tag'))
    case 'radiobutton1'
        orientasi = 8;
        skala = 5;
    case 'radiobutton2'
        orientasi = 8;
        skala = 4;
    case 'radiobutton3'
        orientasi = 8;
        skala = 3;
end

function pushbutton5_Callback(hObject, eventdata, handles)
global orientasi;
global skala;
global X;
data_matrix_database_with_gabor = [];
if orientasi == 8 && skala == 5
    load('MatrixDataTrainingImageWithGabor_24_8_5.mat');
end

[aa,bb] = size(X);
filter_bank_database_image =
construct_Gabor_filters_PhD(orientasi, skala, [aa bb]);
filtered_image_database_image =
filter_image_with_Gabor_bank_PhD(X,filter_bank_database_image,1)
;
data_matrix_database_with_gabor =
[data_matrix_database_with_gabor,filtered_image_database_image];

distance_space = [matrix_data_training_with_gabor_24_8_5
data_matrix_database_with_gabor];
distance = [];
for ii=1:24
    distance((ii),(1)) = sqrt(sum(((distance_space(:,(ii))) -
(distance_space(:,(25))))).^2));
end

if c > 12
    set(handles.text9, 'backgroundcolor','red');
    set(handles.text9, 'String','PLAK');
end
if c < 12
    set(handles.text9, 'backgroundcolor','g');
    set(handles.text9, 'String','NORMAL');
end

```

Halaman ini sengaja dikosongkan

BIOGRAFI PENULIS



Mas Aly Afandi dilahirkan di Surabaya, 17 Mei 1993. Merupakan anak pertama dari tiga bersaudara pasangan Bapak H. Machud dan Hj. Ruslana BR. Sitepu. Penulis memulai pendidikan di SD Negeri Kendangsari 1 Surabaya, lalu melanjutkan di SLTP Negeri 13 Surabaya. Penulis menempuh jenjang pendidikan di SMA Negeri 17 Surabaya. Pada tahun 2011 penulis menempuh pendidikan vokasional D4 di Politeknik Elektronika Negeri Surabaya - ITS. Pada tahun 2007. Setelah menyelesaikan studi di tahap sarjana, pada tahun 2016 penulis meneruskan pendidikan di Program Magister Jurusan Teknik

Elektro Institut Teknologi Sepuluh Nopember dengan memilih bidang keahlian Elektronika Industri.

e-mail : afandi.course@gmail.com

Hp.: 0822 2873 1141